5. 5. 376

Digitized by Google

HOROGRAPHIA

TRIGONOMETRICE' PERTRACTATA

SIVE

SCIATERICORUM

OMNIUM PLANORUM

Tùm Horizontalium, tùm Verticalium, tùm etiam Inclinatorum, ac Portatilium

Nec non Catoptricorum, & Dioptricorum Triangulorum Analyſi

COMPENDIARIA DESCRIPTIO

CUI AGGREGATUR

Appendix de quadam Curva ſemicirculo inſcripta, cujus ope inveniuntur duæ Mediæ continuè proportionales inter quaſcumque datas extremas.

AUTHORE

F·GABRIELE BONHOMO

Ordinis Minimorum S. FRANCISCI DE PAULA
Ex-Prov. ac S. Th. Lect. Jub.

ÆNEÆ TABULÆ V.

PANORMI MDCCLVIII.
EX TYPOGRAPHIA FRANCISCI FERRER.
SUPERIORUM FACULTATE.

5.5.37
Digitized by Google

LECTORI BENEVOLO.

Decreveram, & in Animum meum induxeram hoc meum Horographiæ Opuſculum in Tenebris condere, & nunquam in aliorum Aſpectum lucemque proferre; eo quod minimi erat apud me ponderis, ac pro minimo illud putabam, & præſertim quia ex innumeris, & ſpecioſiſſimis ea in re Mathematicorum inventis pauca referebat. At cum Plerique, quibuſcum illud communicaveram in Propoſitionum uſu non ſpernendam utilitatem experti fuerint, queis multa commoda illius Problemata pariebant, ab eis juſſus ſum, ut illud publico Juri traderem. Sæpè reſtiti; & nunquam reſiſtere deſtitiſſem, niſi aliorum etiam Imperium, quibus refragari erubeſcebam acceſſiſſet. Depoſita igitur contumacia, illud Tyronibus offero, qui ad tam delectabile, Horologia Solaria delineandi, exercitium inſtitui cupiunt. Hoc tamen eis exploratum ſit, ut audacter hoc Opuſculum aggredi non preſumant, niſi mathematica præcognitione aliarum Facultatum, à quibus illud maximè pendet, ſint ſatis imbuti. Eos propterea moneo, ut antequam illud exordiantur, ſint

Digitized by Google

Geometriæ, Sphærologiæ, ac Trigonometriæ non leviter inſtructi; etenim cum in hac Horographia, Triangulorum ope, præcipuè Sphæricorum, ad praxim omnia ferè reducantur, difficillimum erit Triangulorum ſcientia indoctos, reipſa præſtare quæ illius Problemata jubent: Demonſtrationes ſiquidem nec percipient, nec ritè Triangula ſolvent; Sæpè ſuſpenſi manebunt, ſæpiuſque immobiles hæſitabunt in Calculo. Si tamen eam Mathematicam ſupellectilem mediocriter poſſideant, læti manus admoveant, ſecurè procedant; omnia clarè percipient; Quandoquidem clara etiam, & nitida eorum oculis omnia expoſui, nec illis divinatione opus erit, ut mentem meam aſſequantur: perſuaſum ſiquidem habeant, quod omni ſtudio contendi, hanc Scientiam, quamvis reconditam, perſpicuis modis illuſtrare, deflectere curavi ab omni dicendi obſcuritate, quæ poſſet eam ambagibus obnubilare; Superflua reſecui, & in tradendis præceptis brevitate quantum potui uſus ſum; Demonſtrationes Triangulorum omiſi, eorum namque ſolutiones in Trigonometria Plana, & Sphærica, quam Panormi edidi 1754. jam oſtendi: Exempla ſæpè propoſitionibus appoſui, ut ſimilia Tyrones aliis caſibus, illa imitando, reponant. Alacriter igitur hoc Libellum evolvant, quod ſi non pigeat Tabulas ſolerter ſupputare, prout in ſingulis Propoſitionibus præcipitur, magnos inde Horographiæ fructus cum exultatione ſibi comparabunt: Tu interim lege, & Menda quæ invenies, de quibus ero coram te accuſandus, quoniam benignus es condona, & vale.

PRÆ-

PRÆFATIO

INter præcipuas Mathematicas Diſciplinas meritò adnumeratur Horographia, ſeù Gnomonica dicta, quæ Scientia eſt Horologiorum Solarium ſi ſpectentur quàm ſint utilia, jucunda, & ſcitu digna, quæ in ipſa tractari ſolent; & ſicut inter Aſtra, nil Sole Aſtrorum Principe ſplendidius, ita ejus motus veſtigia metiri nil jucundius, ad quorum normam civiles actiones dirigere nil utilius. Nullus eſt Mathematicæ Tractatus, in quo uberiùs dederint Mathematici ſuæ peritiæ argumenta, ita multa, varia, & lepida ſunt eorum inventa. At quoniam multi circumferuntur Tractatus Gnomonices ſola methodo geometrica procedentes, ideo in eos Plerique incidunt, & præcipuè illi, qui parum exercitati in ducendis lineis perpendicularibus, & parallelis fuerunt, quarum frequentiſſimus eſt uſus in Horologiorum delineationibus, qui *difficultate perterriti*, ait Clavius (lib. 5. Gnomonices) *diffidunt ſe poſſe aliquando* Horologium *aliquod ſine errore delineare*. Negari namque non poteſt perdifficillimum eſſe in tot occultarum, perpendicularium, parallelarum, aut circulorum diviſionum inextricabili, & ambiguo Labyrintho errores omnes vitare; immò etiam hi qui ea in re multum ſe exercuerunt, nonniſi multo labore & induſtriâ ad rectam praxim horarias lineas revocare poſſunt. Una eſt Methodus certa, ſecura, & facilis, nimirum Trigonometrica, quæ in omnibus exactè, & expeditè Triangulorum ſolutione, calculoque arithmetico procedit. Hæc ab illis incommodis Horographum abducit; Lineam ſine aliorum complexu ſolitariè ducit; quod ſi un-

unquam Animo divagante, & ad aliena divertente, Horographus aliquid erroris in linearum ductione commiſerit, calculo iterum inito, & errore ſtatim detecto, brevi ad amuſſim omnia reducit. Hanc ergo Methodum Trigonometricam in omnibus ſectabimur; ſicq; ad Sciaterica omnia Aſtronomica, Judaica, Italica, & Babylonica, tam in Planis Horizontalibus, quàm Verticalibus, aut inclinatis, ac etiam in Portatilibus, delineanda, Tabulas condere docebimus, quæ ad Horologium etiam Catoptricum, & Dioptricum extenduntur. Ad hæc ſi Tyrones animum applicaverint, non ſine ſui voluptate, & Hominum Eruditorum plauſu Horographiam exaltari perſpicient: nunc ſcientiam ſummis laudibus extollent: nunc præconia in Horographum derivabunt; & dum in aliqua Plani ſuperficie circumviſerint Solis radios, gnomonis umbrâ, ſtatutam linearum legem non recuſare, quam Horographi auſus definierit, Sciaterica in ſuis Tabellis, aut muris depingi affectabunt, quæ Regia etiam Ædificia non aſpernantur.

FA-

FACULTAS ORDINIS

NOS FRATER PETRUS

DEVAUX

Sacræ Theologiæ Lector Jubilatus, & Concionator ac totius Ordinis Minimorum S. Patris Franciſci de Paula Corrector Generalis.

Dilecto nobis in Chriſto Rev. Adm. Patri Fratri Gabrieli Bon-homo ejuſdem Inſtituti Lectori Jubilato, ac noſtræ Panormitanæ Provinciæ Ex-Provinciali, ſalutem.

Harum ſerie, & noſtri Officii authoritate, facultatem, quantum in Nobis eſt, tibi prænominato Patri Gabrieli Bon-homo elargimur Typis committendi Opus à te elucubratum, cui Titulus *Horographia trigonometricè pertractata* &c. dummodo prius reviſum fuerit à duobus Ordinis noſtri Theologis ab Adm. Rev. P. Provinciali ejuſdem Provinciæ deputandis, ſervatiſque de Jure ſervandis. In quorum fidem &c.

Datum in hoc noſtro Lugdunenſi Conventu die 15. Maji 1758.

Fr. Petrus DeVaux Generalis.

Digitized by Google

APPROBATIO THEOLOGORUM ORDINIS.

OPus, cui Titulus: Horographia trigonometricè pertractata &c. ab Adm. R. P. Gabriele Bon-homo Sacræ Theol. Lectore Jubilato, ac in Panormitana Minimorum Provincia Ex-provinciali, Juſſu R. Adm. P. Provincialis Ignatii Pulcelli Lectoris Jubilati, ea qua potui attentione perlegi: In eo ſiquidem ſolidis demonſtrationibus, & ſanè admirabilibus omnia pertractantur, clarè, & perlucidè Veritas oſtenditur: multáque feliciter inventa demiratus ſum, & nihil quod Sanctæ Orthodoxæ fidei, ac bonis moribus adverſetur recognovi; quapropter Opus tanto dignum Viro: Typis mandari, & publici juris fieri cenſeo; Utinam talis excellens Author Vita vivat longiore, ut ſui ingenii acumine nova ſemper inveniat, ac meditetur, quibus & Reipublicæ Licterariæ utilitatem, & noſtræ Minimitanæ Familiæ decorem augeat. Dat. Panormi in hoc S. Olivæ Conventu die 17. 7bris 1758.

Fr. Ignatius Martinico S. Theol. Lect. Jubilat.

UT muneri meo, quod mihi R. Adm. P. Ignatius Pulcelli Provincialis, ac Lector Jubilatus mandavit, ſatisfacerem, Opus ſummo ſtudio, & Ingenio à R. Adm. P. Gabriele Bon-homo à Nicoſia Ex-provinciali, Lectore Jubilato, ac non ſemel ſtudiorum Præfecto, elaboratum, cujus Titulus eſt: Horographia trigonometricè pertractata &c. attento animo evolui, atque voluptate perluſtravi; In eoque præter Problematum copiam, ſtyli perſpicuitatem, ac facilem in demonſtrando Methodum, nihil Fidei Catholicæ, boniſq; moribus diſſonum deprehendi. Quapropter hoc Opus quod hujus Scientiæ Cultoribus profuturum exiſtimo, ut Prælo citiùs committatur exopto. Datum in hoc Sanctę Olivę Panormitano Collegio die 18. Septembris 1758.

Frater Vincentius Bruno Sac. Theol. Lector.

HOROGRAPHIA

TRIGONOMETRICE' PERTRACTATA.

CAPUT PRIMUM

De his quæ omnibus Horologiis ſunt communia.

HOrographia Trigonometrica, quæ ut jam diximus in præfatione, eſt Geometricâ præſtantior; ut ſingula puncta inquirat, per quæ in Plano lineas ducat horarias, ſemper procedit per Triangulorum ſolutionem, inveniendo, ſcilicet, aliquibus datis, Declinationes Solis ab Æquatore, Arcus ſemidiurnos, Angulos Azimuthales, ſeu potius Verticales, Altitudines Solis, Latitudines, Longitudineſque Linearum &c. Ope ſinuum, tangentium, & ſecantium, ſeù etiam eorum Logarithmorum, quæ omnia per calculum, modico adhibito labore, ſed certo eventu invenit. At quoniam ex his quæ dicenda ſunt, aliqua omnibus Sciatericis tum Horizontalibus, tum Verticalibus, tum etiam Inclinatis atque Portatilibus ſunt communia; ideo in hoc primo capite de his agemus; de illis in particulari deinde acturi. Aliqua etiam in hoc 1. cap. quæ ad Horizontale utcumque pertinent ad majorem rerum dilucidationem præmittendo. Definitiones autem, quia ſæ-

Digitized by Google

piùs explicatione indigent, non præmitto, quare ſatius eſt eas in ſuis reſpectivè locis reponere.

PROPOSITIO PRIMA.

Dato quovis Puncto in Eclyptica, in quo ſit Sol conſtitutus, invenire illius diſtantiam à proximo Æquinoctio.

Eclyptica dividitur in quatuor Quadrantes, quorum quilibet tria ſigna continet, & quodlibet ſignum tricenis gradibus conſtat. In primo Quadrante ſunt Aries, Taurus, & Gemini. In ſecundo, Cancer, Leo, & Virgo. In tertio, Libra, Scorpius, & Sagittarius; & in quarto, Capricornus, Aquarius, & Piſces, ut in hoc Schemate.

Primus Quadrans	Sec.Quadr.	Tert.Quad.	Quart.Quad.
♈ ♉ ♊	♋ ♌ ♍	♎ ♏ ♐	♑ ♒ ♓

Primus Caſus. Quando Sol fuerit in primo Quadrante V.G. gr. 20. Arietis, erit ipſa diſtantia à proximo Æquinoctio Arietis; ſi tamen fuerit gr.16. Tauri, adde gr.30.Arietis, & ſumma gr.46., erit diſtantia quæſita. Item ſi gr.22. Gemini, adde gr. 30. Arietis, & gr.30. Tauri; ſumma gr. 82. erit diſtantia a proximo Æquinoctio.

Secundus Caſus. Quando Sol fuerit in ſecundo Quadrante, V.G. gr. 20. Virginis, demptis ex gr. 30., reſiduum gr.10. erit diſtantia Solis a proximo Æquinoctio Libræ; ſi tamen fuerit gr. 14. Leonis, demptis ex gr. 30. reſiduo gr. 16. adde gr.30. Virginis, & ſumma gr. 46. erit diſtantia quæſita. Item ſi gr.8. Cancri, demptis ex gr.30., reſiduo gr. 22. adde gr.30. Leonis, & gr.30. Virginis; ſumma gr.82. erit diſtantia a proximo Æquinoctio.

Tertius Caſus. Quando Sol fuerit in tertio Quadrante V.G. gr.20. Libræ, erit ipſa diſtantia à proximo Æquinoctio Libræ; ſi tamen fuerit gr.16. Scorpionis, adde gr.30. Libræ, & ſumma gr.46., erit diſtantia quæſita. Item ſi gr. 22. Sagittarii,

tarii, adde gr.30. Libræ, & gr.30. Scorpionis; ſumma gr.82. erit diſtantia à proximo Æquinoctio.

Quartus Caſus. Quando Sol fuerit in quarto Quadrante, V.G. gr.20. Piſcium, demptis ex gr. 30., reſiduum gr. 10. erit diſtantia Solis a proximo Æquinoctio Arietis. Si tamen fuerit gr.14. Aquarii, demptis ex gr.30, reſiduo gr. 16. adde gr.30. Piſcium, & ſumma gr. 46. erit diſtantia quæſita. Item ſi gr.8. Capricorni, demptis ex gr.30. reſiduo gr.22. adde gr. 30. Aquarii, & gr.30. Piſcium; ſumma gr. 82. erit diſtantia a proximo Æquinoctio.

Habebis autem Punctum Eclypticæ, in quo Sol ſit conſtitutus, pro data die, ſi conſulas Ephemerides; vel ſi præciſio non urget, uti poteris Tabula ſingulorum dierum totius Anni correſpondentium Gradibus ſignorum Cęleſtium, quam reperies in fine Operis. In extima Columna ad ſiniſtram hujus Tabulæ ſunt gr. 30. ſex ſignorum ſuperiorum deſcendentium; In extima Columna verò ad dexteram ſunt gr. 30. ſex ſignorum inferiorum aſcendentium; & in angulo communi eſt dies menſis; V.G. die 7.Aprilis Sol eſt in gr.18. Arietis; ſic etiam die 13.Februarii Sol eſt in gr. 24. Aquarii, & ſic de reliquis.

PROPOSITIO SECUNDA.

Datis maxima Eclypticæ obliquitate, ac Solis diſtantia à proximo Æquinoctio, invenire ejus declinationem. (Fig.1.)

Sit Circulus P F L Meridianus; Æ Æ Æquator cujus Poli P. L. Eclyptica FF, & Angulus F C Æ ſit maxima ejus obliquitas ſemper gr. 23. 30., ſitque data Solis diſtantia C D ab Æquinoctio C, poſito quod Sol ſit in puncto D, per quod tranſeat ſemicirculus Declinationis P D L Æquatorem orthogonaliter interſecans in A.

Jam in Triangulo C A D rectangulo in A datis Angulo D C A maximæ obliquitatis Eclypticæ, & Hypotenuſa C D quæ eſt diſtancia Solis à proximo Æquinoctio, quæritur crus D A, oppoſitum dato Angulo ſequenti Analogia.

Ut Radius	R. L.	0. 0000000
Ad ſin.diſt.Solis &c.v.g.initio Tauri. g.30.0.	L.	9. 6989700
Ita ſin.max.obliq. Eclypt.ſemper. gr.23.30.	L.	9. 6006997
Ad ſin.Declinat.quæſitæ ferè ....gr.11.30.	L.	19. 2996697

Hoc modo ſupputata fuit Tabula Declinationum ſingulorum Graduum ſignorum Cęleſtium ab Æquatore, quam in fine invenies.

SCHOLIUM.

IN eodem Triangulo C A D. rectang. in A poteris etiam eruere Hypotenuſam C D., ſeu diſtantiam Solis à proximo Æquinoctio, ex datis crure D A, hoc eſt Solis dęclinatione, & Angulo D C A, maxima ſcilicet Eclypticę obliquitate, ſi fiat

Ut Radius	R. L.	0. 0000000
Ad ſec.2.max.obliqu.Eclypt.........gr.23.30	R. L.	0. 3993003
Ita ſinus Declinationis D A gr.11.30	L.	9. 2996553
Ad ſin.Diſtan.Solis a prox.Æquin.gr.30.0	L.	9. 6989556

PROPOSITIO TERTIA.

Lineam meridianam ſolo umbræ indicio in Plano Horizontali invenire.

PAretur aliquod Planum ſolidum (Fig: 2.) A B C D, & ope libellæ Horizonti ſtatuatur parallelum, ac centro E plures ad libitum in eo deſcribantur Circuli concentrici, atq: in E ad angulos rectos erigatur Gnomon E G. Tum lucente Sole, tribus circiter horis ante meridiem obſervetur accuratè projectio umbræ Gnomonis, quando ſuo vertice attingerit præcisè quamlibet ex delineatis circumferentiam, veluti in puncto F.; & ſimiliter eadem die poſt meridiem, quando præcisè attingerit circumferentiam ejuſdem Circuli, ut in I, & diviſo Arcu I F bifariam in L ducatur recta E L infinita, quæ erit meridiana quæſita. Vel ſi centris I. & F ad quodlibet intervallum hinç inde arcus dęſcribantur, qui

fa-

ſaciant communes ſectiones N, & O; Recta N O erit optata meridiana, ſeu communis ſectio meridiani cum Horizonte. Ad meridianam autem N O ſi per centrum E duxeris Orthogonalem H M, hæc erit communis ſectio Verticalis primarii cum Horizonte.

Dem: ſol ſingulis diebus æqualiter diſtat à meridiano dum eſt in utrovis Horizontis puncto ortivo, vel occiduo, ob æqualem arcum illius Paralleli quem percurrit, ergo etiam æqualiter à meridiano diſtat quando erit in punctis ejuſdem Paralleli, æqualibus horis ſeu momentis ante, & poſt meridiem, ergo æquales umbras vertex Gnomonis eo tempore projicit; ſed in I, & F ſunt æquales umbræ rectæ I E, F E, cum ſint ſemidiametri ejuſdem Circuli I L F; ergo puncta L, O, N, æqualiter diſtantia à punctis I, & F ſunt in meridiana, ergo rectè inventa eſt. Q. E. D.

SCHOLIVM.

OBſervatio non debet fieri in Æqninoctiis, nè ſit erroris periculum; immò quo magis accedas ad ſolſtitia, ſeu quo magis recedas ab Æquinoctiorum tempore, cò certior erit operatio, quia in Æquinoctiis, vel diebus Æquinoctio proximis, multum variatur declinatio, ut patet in Tabula Declinationum (ſupputata per 2. h.) Alia etiam eſſet erroris occaſio, ſi videlicet umbræ apex non perfectè dignoſcatur, & precipuè ratione penumbræ, quam ſic poteris vitare: Gnomonis A B. vertici B (fig: 3) aptetur lamella C D ſubtilis, cujus latitudo ſit latitudini ſtyli æqualis, & ità in gyrum mobilis, ut manu eam movente, projiciat umbram E F, quæ faciat angulum rectum cum ſtyli umbra A O; hæc autem biſecta à recta A O, & lamellæ umbra biſecta à recta F E, dabunt in communi ſectione O verum umbræ ſtyli extremum: hæc operatio eſt conſideratione digna, & adhibenda in omnibus obſervationibus Aſtronomicis.

PRO-

Digitized by Google

PROPOSITIO QUARTA.

Altitudinem Solis quovis temporis momento ſolo umbra indicio in Horizontali Plano invenire.

SIt Planum Horizontale H M K L. (fig. 4.) in quo ſit perpendiculariter erectus Gnomon R C; Azimuthum quodvis ſit N Z P & N P communis ſectio Azimuthi cum Horizonte ; Sol in S; ſignetur puncto O extremum umbræ C O in Plano projectæ, ducaturque C O: hæc erit tangens ſecunda Altitudinis Solis.

Dem: Triangula O P I, R T G ſunt æquiangula, angulus enim O I P eſt æqualis (per 29. 1. Eucl:) angulo Alterno R G T; Anguli P & T ſunt recti ex conſtructione figuræ ; ergo cum P I ſit Tangens, Altitudinis Solis P S, etiam T G erit tangens Altitudinis Solis, ergo C O eſt Tangens ſecunda, quæ circino ſumpta dabit in partibus ſcalç Gnomonis decadici Tangentem in Canone ſecundam Altitudinis Solis.

SCHOLIUM.

GNomon decadicus, ſeu ſtylus decadicus, qui ſæpe dicitur etiam Radius, ſupponitur diviſus in partes 100, vel 1000, proindeque Radio Canonis ſemper minor, tribus, aut duabus Cyphris ad dexteram, adeoque ex ſingulis ſivè ſinubus, ſivè tangentibus aut ſecantibus, totidem etiam (præter puncto interciſas) ſunt abjiciendæ, & quæ deinde à ſiniſtris reſiduç ſunt figurç,erunt partes centeſimç aut milleſimç Gnomonis decadici in 100.vel 1000.diviſi cum hac tamen cautela, quod ſi ex abjectis figuris, prima à ſiniſtris fuerit major quàm 5. tunc reſiduum unitate augeatur, ſin autem aſpernatur. Ut autem hujuſmodi partes Gnomonis innoteſcant, quæ poſtea reperiri debent in Canone, conſtruenda eſt ſcala geodetica.

Fiat igitur Parallelogrammum quodcumque A B C D (fig: 5.) cujus oppoſita latera ſingula in decem partes dividantur æquales. Puncta quç ſunt in Latere A B numeris notentur 1. 2. 3. 4. &c. In hac figura verò ſolum exprimuntur

1.4.

2. 4. 6. 8. ex quibus ducantur parallelę Lateri A C. Puncta verò quę ſunt in Latere A C. notentur numeris 10. 20. 30. &c. hìc autem exprimuntur 10. 30. 50. 70. 90; & quę ſunt in Latere B D eiſdem numeris notentur 10. 20. 30. &c. in hac autem figura exprimuntur 20.40.60. 80. 100. Hujuſmodi puncta in Lateribus oppoſitis A C, B D numeris decadicis notata obliquis Lineis jungantur, hoc eſt, à puncto C. Lateris A C ducatur recta ad punctum 10. Lateris B D; & à puncto 10. Lateris A C ad punctum 20. Lateris B D, & à puncto 20. Lateris A C. ad punctum 30. Lateris B D, & ita de reliquis uſque ad punctum B 100. Hoc enim Parallelogrammum A B D C erit ſcala geodetica in 100 partes æquales diviſa.

Si hujus ſcalæ Latera A C, B D unà cum intermediis parallelis ita protrahantur verſus F, & H, ut novem in eis, alia diſtinguantur Parallelogramma ut ſunt C G E H &c. ſingula priori Parallelogrammo A D æqualia, ſcalam habebis 1000 partium æqualium.

Uſus autem hic eſt V. G. Intervallum M O exhibet partes 8; intervallum verò R O partes 108; P N partes 74. T N verò partes 274. &c. ita ut hæ ultimæ partes 274. ſi Gnomon ſeù ſtylus ſit æqualis ſcalæ A C diviſæ per 100. important duos integros Gnomones, & 74. centeſimas, & in Tabulis Tangentium dabunt ferè gr: 69. 58. ſi verò ſtylus ſit æqualis integræ ſcalæ diviſæ per 1000. important 274 milleſimas, & in Tabulis Tangentium dabunt ferè gr. 15. 21.

PROPOSITIO QUINTA.

Datis in Plano Horinzontali Linea meridiana, & verticali primario, invenire umbræ indicio Angulum verticalem quovis temporis momento.

ANgulus verticalis eſt ille qui fit ab aliquo circulo Azimuthali, ſeù verticali cum verticali primario hinc, vel inde ab ipſo verticali primario, & ſemper eſt acutus, & complementum Anguli Azimuthalis, illius, nempe, qui fit ab aliquo circulo Azimuthali cum meridiano ad partes Poli elevati, qui propterea poteſt eſſe vel Acutus, vel Obtuſus.

Sit

Sit igitur Planum Horizontale (fig. 6.) in quo A B ſit Linea meridiana, ſeù communis ſectio meridiani cum Horizonte. L P verticale primarium, ſeù communis ſectio verticalis primarii cum Horizonte. In puncto interſectionis C Gnomon C R perpendiculariter erectus. M S N ſemicirculus Azimuthalis. Sol in S, ex quo ſolaris Radius S G Gnomonis apicem R collimans, cauſat umbram C G, quæ eſt ſegmentum rectæ M N communis ſectionis Azimuthi cum Horizonte. His poſitis in linea C L aſſumpta parte C O quæ ſit æqualis alicui ſcalæ decadicæ, aut ipſi Radio C R excitetur perpendicularis O Q quæ circino ſumpta & eidem ſcalæ applicata, dabit in ea partes, in Tabulis Tangentium juxta ſchol: preced: inveniendas, quibus correſpondent gradus & min: Anguli verticalis quæſiti.

Demonſtratio eſt clara: Nam angulus O C Q eſt comprehenſus ab Azimuthali C Q, & verticali primario C O; ergo (per def: ſupradictam) eſt angulus verticalis quæſitus; adeoq. ſtatuto Radio C O, erit O Q tangens ejuſdem.

SCHOLIUM I.

Hic autem Angulus Verticalis denominationem ſumit Orientalis, vel Occidentalis, Borealis, vel Auſtralis à Quadrante L C B M, in quo invenitur. Etenim cum linea Meridiana A B repræſentet communem ſectionem Meridiani cum Horizonte, ejus propterea extremum unum A reſpiciet (Horographo aſpiciente Auſtrum verſus) Mundi Plagam Auſtralem; alterum verò B Borealem; ſicut & linea P L quia repræſentat communem ſectionem verticalis primarii cum eodem Horizonte, ideo ejus unum extremum L ad ſiniſtram reſpicit verum ortum; alterum verò P ad dexteram verum occaſum. Hinc quatuor Plani Quadrantes denominationem ſortiri videntur a Mundi Plagis, in quibus inveniuntur, ſed revera ita non eſt, imò potius illis contrariam: quia Radii emiſſi a ſole in contrariam incidunt partem illi quam Sol tenet in Cælo; & ſic Angulus verticalis O C Q non erit, ut apparet Orientalis Borealis, ſed Occidentalis Auſtralis, ſicut Occidentalis Auſtralis denominatur Quadrans ipſe L C B M; ſi fuerit in Quadrante L C A D erit Occidentalis Borealis; ſi

tamen

Digitized by Google

tamen fuerit in Quadrante A C P N erit Orientalis Borealis, & tandem ſi in Quadrante P C B E erit Orientalis Auſtralis.

COROLLARIVM.

INferes ex dictis quod Angulus A C M eſt(per def: in prop. deſcriptam) Azimuthalis, quia fit ab Azimuthali C M, & Meridiana C A ad partes Poli elevati (intellige partes contrarias ut in Scholio) & eſt obtuſus, quia Auſtralis, cujus complementum L C M eſt Angulus verticalis ſupradictus. Quando verò Angulus verticalis fuerit Borealis, ut P C N in Quadrante A C P N, Angulus Azimuthalis erit A C N, & Acutus, quia Borealis. Unde ſequitur quod quoties ex calculo fluet Angulus Azimuthalis obtuſus, erit Auſtralis cujus complementum eſt Angulus verticalis Auſtralis; Quoties autem orietur Angulus Azimuthalis Acutus, erit Borealis, & ejus complementum eſt Angulus verticalis Borealis. Et hæc ſunt notanda.

SCHOLIVM 2.

MOnendi ſunt Tyrones, quod Anguli verticales, qui ab aliquibus dicuntur etiam circumferentiæ Horinzontales, ex eo quia eos metitur Arcus Horizontis, hìc non ſumuntur reſpectu verticis cujuſcumque Trianguli, ejus Baſi oppoſiti; ſed accipiuntur relatè ad verticale primarium, & ad punctum zenit imminens noſtro vertici, prout ad uſum hujus noſtræ Horographiæ, infra Tabulæ (per 15. 16. & 17. hujus) erunt ſupputandæ.

SCHOLIVM 3.

ADvertendum etiam erit quod hæc diviſio Auſtralis, & Borealis, hìc non ſumitur reſpectu loci ſolis prout ipſe fuerit in Auſtrali, aut Boreali Parallelo, ſed prout fuerit ad datam horam, quam indicat, hinc, vel inde à Verticali primario L C P verſus alterutrum Mundi Polum A, vel B. & cum verticalis primarius in quacumq. Sphæræ obliquitate ſolares parallelos in duo ſegmenta ſecet, ideo in noſtris Re-

gionibus ſegmenta quæ cadunt verſus Polum elevatum, qui Boreus eſt, Borealia, quæ verò cadunt verſus depreſſum, qui Auſtralis eſt Auſtralia dicuntur.

Hinc ſequitur quod in aliqua ſphæræ obliquitate, ubi Polus Boreus elevatur pluſquam gr: 23. 30. Horæ diurnæ Borealium Parallelorum partim ſint Boreales, & partim Auſtrales, & nocturnæ omnes Boreales: Ubi verò Polus Boreus elevatur minus quam gr: 23. 30. omnes horæ Borealium Parallelorum, quorum Declinatio major eſt Elevatione Poli, aut illi ęqualis, tam diurnæ, quam nocturnę ſunt Boreales; reliquorum verò Parallelorum Borealium Horę diurnę partim ſunt Boreales, & partim Auſtrales. Hęc & alia plura in ipſa ſphęra Armillari fiunt manifeſta, ſed facilius totum hoc ex calculo infrà dignoſcetur; vide 1. ſchol. prop. 10.c.4.

PROPOSITIO SEXTA.

Datis in Plano Horizontali Linea Meridiana, & verticali primario invenire Angulum Azimuthalem, Horam Aſtronomicam, & Mundani Poli elevationem.

HYpotheſis eſt eadem quæ in Propoſitione præcedenti, A B (fig. 6.) eſt Meridiana, & L P verticale primarium &c. & O Q eſt Tangens Anguli verticalis Occidentalis Auſtralis, in gradibus & min: cui ſi addantur gr. 90. L C A ſumma erit Angulus Azimuthalis Auſtralis Q C A; & eodem modo invenietur Angulus Azimuthalis Auſtralis ſi umbra ceciderit in Quadrante Orientali Auſtrali P C B E; ſi tamen umbra C G ceciderit in Quadrante Occidentali Boreali L C A D vel in Quadrante Orientali Boreali P C A N, recta O Q tunc ibi ducenda, erit Tangens ſecunda Anguli Azimuthalis, in utroque caſu Borealis. In omni autem caſu Angulus verticalis ſemper eſt complementum Anguli Azimuthalis, & ſemper acutus. Omnia conſtant per præc: pr: cum ſchol. & coroll:

Deinde quæritur Hora Aſtronomica, pro qua ſupponitur cognita (per 2. h.) declinatio Solis die obſervationis umbræ C Q, cujus intervallum circino ſumptum eſt (per 4.h.) Tangens ſecunda Altitudinis Solis. Sit propterea Circulus (fig. 7. 8. & 9.) Z H N O Meridianus. Æquator Æ Æ, cujus

Poli

Poli P, L Horizon H O, cujus Poli Z,N. Parallelus Solaris R V. Sol in S, per quem tranſit Declinationis Circulus P S L & Azimuthalis Z S N.

Jam in Triangulo Sphærico P Z S, datis duobus lateribus, videlicet Z S quod eſt complementum cognitæ Altitudinis Solis, & P S diſtantia Solis a Polo elevato, quæ ſemper eſt vel complementum Declinationis D S quando Sol fuerit in Hemiſphærio Poli P elevati, vel aggregatum ex declinatione D S, & Quadrante D P quando Sol fuerit in Hemiſphęrio Poli L depreſſi; Nec non Angulo Azimuthali P Z S ſupra invento, quæritur Angulus S P Z diſtantiæ Solis a Meridiano Supero ſequenti Analogia.

Ut ſinus diſt.Solis a Polo elevato S P	R. L.
Ad ſin.complementi Altitudinis Solis S Z ...	L.
Ita ſinus Anguli Azimuthalis P Z S	L.
Ad ſin.diſtan.Solis S P Z a meridiano Super.	L.

Quæ in horas converſa, dabit horam Aſtronomicam poſt Meridiem, ſi Sol fuerit in Hemiſphęrio Occidentali vel ejus ſupplementum ad horas 12. dabit Horas poſt medinoctium, ſi Sol fuerit in Hemiſphærio Orientali,quod patebit in pr.12. h. quæ ab hac non dependet.

Si diſtantia Solis a Polo elevato fuerit major Quadrante; vel Angulus Azimuthalis obtuſus, ſumantur eorum ſupplementa.

Quæritur tandem Elevatio Poli ſupra Horizontem modo ſequenti.

Addantur duo Anguli ſimul P Z S Azimuthalis, & Z P S diſtantiæ Solis a Meridiano ſupero, ut ex eorum ſumma habeatur ſemiſumma; nec non minor Angulus a majori dematur, ut ex eorum differentia habeatur ſemidifferentia. Inſuper ſimul addantur duo latera S Z complement: Altitud. Solis,& S P diſtant.Solis a Polo P, ut ex eorum ſumma eruatur ſemiſumma laterum, ac fiat ſequens Analogia.

Ut ſinus ſecundus ſemidiff.Angulorum	R.L.2
Ad ſinum ſecundum ſemiſummę eorum	L.2
Sic tangens ſemiſummę Laterum Z S,P S	M.
Ad tangentem ſemilateris Z P	M.

Quod duplicatum in gr. & min.dabit integrum latus Z P, cujus complementum P O eſt quæſita Elevatio Poli.

SCHOLIUM.

QUoniam Diſtantia Solis a Meridiano Supero, ſupra inventa, in horas eſt convertenda;& ſæpe contingit converſio Graduum, & Min. Æquatoris in horas, & min. temporis, & è converſo, ideo conſentaneum eſt eam explicare. Itaque Arcum Æquatoris in tempus convertere nihil aliud eſt, quàm determinare, quanto tempore Arcus ille per Meridianum tranſeat: Conſtat autem gr.15. Æquatoris, hoc eſt, unamvigeſimam quartam partem illius, ſpatio unius horæ per Meridianum tranſire; Si dividantur igitur gradus per 15. Quotiens dabit horas; & minutis Æquatoris diviſis per 15, quotiens dabit horæ minuta. Vel facilius; ſi multiplicentur tum gradus, tum minuta Æquatoris per 4; mutatis tamen in producto gradibus in min:, & minutis primis in minuta ſecunda, habebimus intentum.

Si tamen Tempus in Arcum Æquatoris converti deberet; tunc horæ multiplicentur per 15. & productum dabit grad. Æquatoris; ſi verò ultra datas horas fuerint convertenda Temporis minuta in Æquatoris grad. &c. invertenda eſt prima regula, hoc eſt, dividantur min. per 4., mutatis tamen in quotiente minutis in gradus, & ſecundis in minuta prima, ac in omnium ſumma Arcum Æquatoris habebimus.

Ad facilitatem verò Calculi conciliandam uti poſſumus Tabula, quæ in fine hujus opuſculi reperitur: Diviſa eſt in duas partes in quarum prima Gr. min. &c. Æquatoris in horas, min. &c. Temporis convertuntur. Et in ſecunda parte horæ, min.&c. Temporis in Gradus,min.&c. Æquatoris reſolvuntur, quæ cum ſit facilis intelligentiæ, explicatione non indiget.

PRO-

PROPOSITIO SEPTIMA.

Data Solis Altitudine Meridiana aliquo inſtrumento capta, Poli elevationem invenire.

Eadem ſit Hypotheſis ut in 2. & 3. parte prop. præc. Unde ſi Sol centraliter in Meridiano ſupero conſtitutus ſit in R (Fig. 7. & 9.) inter Æquatorem Æ & Zenit Z, hoc eſt, habeat Declinationem Æ R ejuſdem denominationis cum Polo elevato P., tunc ab Altitudine Meridiana H R Solis, dempta ejus declinatione Æ R, reſiduum Æ H erit Altitudo Æquatoris, cujus complementum eſt Latitudo terreſtris Æ Z ſemper æqualis Elevationi Poli P O.

Si verò Sol ſit in R (Fig. 8.) inter Æquatorem Æ, & Horizontem H, ſeu habeat declinationem Æ R diverſæ denominationis ab ea Poli elevati P tunc Altitudini Meridianę Solis H R, addita ejus declinatione Æ R ſumma Æ H erit Altitudo Æquatoris, cujus complementum eſt Poli elevatio P O.

Si tamen Sol fuerit centraliter in ipſo Æquatore Æ ſignum eſt obſervationem ſuſceptam fuiſſe ipſa Æquinotii die, & quia nullam habet declinationem, tunc complementum ipſius Altitudinis eſt Poli elevatio P O quæſita.

COROLLARIUM.

Ex altitudine Poli deducitur altitudo Solis in Meridiano centraliter conſtituti & eſt propoſitio converſa. Nam in ſuppoſitione quod Polus P ſit Boreus, ſi altitudini Æquatoris Æ H hoc eſt complemento altitudinis Poli addatur Declinatio Borealis (Fig. 7. & 9.) Æ R quæ eſt ejuſdem denominationis cum Polo elevato P. Boreo, ſumma H R erit altitudo Solis in Meridie pro ſignis Borealibus ♉, ♊. ♋, ♌, & ♍. Si verò ab altitudine Æquatoris Æ H demátur declinatio Auſtralis (Fig. 8.) Æ R quæ eſt diverſæ denominationis à Polo Boreo P, Reſiduum R H erit altitudo Solis in Meridie pro ſignis Auſtralibus ♏, ♐ ♑, ♒, & ♓. Pro ſignis autem Æquinoctialibus ♈, & ♎ ipſa altitudo Æquatoris erit Solis altitudo Meridiana.

SCHO.

Digitized by Google

SCHOLIUM.

Altitudo Solis Meridiana inveniri poteſt in aliquo Plano Horizontali (Fig. 2.) in quo Linea Meridiana N O ſit delineata, expectando donec umbra ſtyli eam tangat; ut ſi incidat in L, tunc intervallum E L eſt (per 4. h.) Tangens ſecunda Altitudinis Solis, quę in preſenti eſt Meridiana quęſita. Vel ope Quadrantis ABC (Fig. 10.) Inſtrumenti notiſſimi, ad Solis Radios ita expoſiti, ut Radius S B tranſiens per foramen Superioris Pinnulæ B collimet alium meatum inferioris Pinnulæ C; & interim Planum Quadrantis ABC, circulo Azimuthali GSF, in quo Sol eo inſtanti exiſtit, conſtituitur Parallelum: tunc ſi accuratè obſervetur filum pendulum B E, ſignabit in circumferentia Quadrantis aliquod punctum E; Angulus ergo E B C cum ſit æqualis (per 15.L.1.Eucl.) Angulo ad verticem G B S, dabit in grad. & min. diſtantiam Solis S a Zenit G, & conſequenter ejus complementum A B E, qui ſemper eſt æqualis Angulo S B F, erit Solis pro eo momento altitudo, quod ſi pluries paulo ante Meridiem repetatur, donec Altitudo quamprimùm decreſcat; major omnium obſervata, erit altitudo Meridiana quæſita.

PROPOSITIO OCTAVA.

Data Declinatione Solis, qualibet anni die, & ignoto temporis momento, invenire ſub duabus umbris ſucceſſivè in Plano Horizontali projectis, Elevationem Poli.

PRæſtantiſſima inter illuſtriores hujus Opuſculi eſt hæc Propoſitio, in qua nullâ determinatâ lege, ut in ſexta hujus nec aliquid tentando, ut in Scholio ſeptimæ, ad obſervationem ineundam, cogimur pro inventione Elevationis Poli Mundani ſupra Horizontem, ſed pro libito, quolibet momento, per duas umbras invicem ſuccedentes, quovis etiam indeterminato inter eas temporis intervallo omnia perſolvimus.

Sit igitur Planum Horizontale (fig. 11.) in quo ſit Gnomon

mon decadicus C R perpendiculariter erectus, & lucente Sole ſint in Plano projectæ duæ Gnomonis umbræ, intervallo circiter unius horæ, aut plus, aut minus ſibi invicem ſuccedentes, velut C A, C B, quarum extrema A, & B punctis ſignentur; hæ inquam umbræ, quæ ſunt (per 4. h.) Tangentes duarum diſtantiarum Solis à Vertice, ſeù Tangentes ſecundæ duarum altitudinum Solis, ſunt communes ſectiones duorum Circulorum Azimuthalium cum Horizontali Plano, comprehendentes propterea Angulum A C B, qui ſemper eſt differentia illorum Circulorum Azimuthalium, initio numerationis facto à Meridiano, ex ea parte qua Mundi Polus èlevatur, ubicumq; fuerit Meridianum ſitum, reſpectu Plani Horizontalis electi, cujus Anguli valorem ſic eveſtigabimus.

Producantur CA,CB indefinitè,ac ex alterutra abſcindatur pars C D æqualis alicui ſcalæ decadicæ partium ſaltem 1000. & ex D perpendicularis excitetur D E, cujus intervallum circino captum, ac præfatæ ſcalæ applicatum, dabit partes milleſſimas Tangentis per valorem ex Canone ſumendum in gr: & min: Anguli A C B pro differentia Azimuthali quæſita.

Si tamen plura minuta in Canone conſpicies, eaſdem partes habere milleſſimas, eò vel maximè quia valdè parvus erit angulus A C B differentiæ Azimuthalis, & multum minor ſemirecto; hæſitabiſque propterea quod ex illis elegeris? Tunc recta ducatur C P indefinita, quæ unum quodvis repręſentabit Azimuthum, quod primarium verticale fictum placeat appellare; & poſito ad Libitum Radio C P decadico partium ſaltem 1000, ex P perpendicularis erigatur P N, quę ambas indefinitas umbrarum rectas ſecet in punctis O,& N, hac tamen induſtria, quod angulus P C N ſit paulo major ſemirecto; Itaque duæ Tangentes P O, P N dabunt ex Canone in grad: & min: duos valores præciſos, quorum ſi minor à majori ſubducatur, in reſiduo habebis determinatum valorem anguli A C B differentiæ Azimuthalis quæſitæ.

Hinc lucente Sole (circa ſolſtitium alterutrum in quo tutior erit operatio, ob declinationis conſtantiam per ſch: 3. h.) die 22. Decemb: notatæ ſucceſivè fuerunt, duę Gnomonis umbræ C A, C B intervallo circiter unius horæ, & umbra C A in proportione Radii C R in 1000. diviſi, fuit 2232, quę (per 4. h.) eſt Tangens ſecunda altitudinis Solis ſublimioris

in

in Canone gr: 24. 8. cujus complementum gr: 65. 52.

Umbra C B 3099. quæ eſt Tangens ſecunda altitudinis Solis Humilioris, in Canone gr: 17. 53. & Compl: gr: 72. 7.

Deinde ducta fuit C P æqualis ſcalæ decadicę diviſę in 1000, & illi perpendicularis P O, quę fuit 1343. cum valore ex Canone Tangentium deſumpto gr: 53. 20. & recta P N tangens 2296 cum valore gr. 66. 28.

Ex valore itaque majoris anguli P C N	gr. 66. 28.
Subducto valore minoris anguli P C O.	gr. 53. 20.
Reſiduum erit ang. A C B diff. Azimut.	gr. 13. 8.

Cujus Tangens eſt 233. ſemper ęqualis Tangenti D E in proportione Radii C D diviſi in 1000. cujus valorem, quia plura, aut pauciora minuta poteſt admittere (ut legenti Tabulas Tangentium conſtat) determinare verebar.

Cum his ergo duabus altitudinibus Solis (quarum una ſemper ſit major alia, hoc eſt, ut commodior ſit operatio, ambę ſint vel ante, vel poſt meridiem) & angulo differentię Azimuthalis, fiat Circulus (fig: 12. & 13.) P Æ L Meridianus, Horizon H C Q, cujus Poli Z, N. Æquator Æ C Æ, cujus Poli P, L. verticalis primarius Z C N. Parallelus R V, in quo Sol bis fuit obſervatus in O, & S. Circuli Azimuthales Z A, Z A per Solem S, & O tranſeuntes. Circuli declinationum P B, P B per ſolem pariter tranſeuntes; ſicque arcus O A erit minor altitudo Solis, hoc eſt, Humilioris in O, & arcus S A major altitudo Solis, hoc eſt, ſublimioris in S; & conſequenter erunt eorum complementa Z O major diſtantia Solis à Zenit Z, & Z S minor diſtantia Solis ab eodem Zenit, arcus P O, P S erunt diſtantię Solis à Polo elevato P, quę ſemper important, vel complementa (fig. 12.) declinationis B O, B S dum Sol exiſtit in Hemiſphęrio Poli elevati, vel (fig. 13.) aggregata P O, P S ex declinatione B O, B S, & Quadrante P B ſi Sol extiterit in hemiſphęrio Poli depreſſi. Angulus S Z O eſt differentia Azimuthalis; & arcus Z P complementum elevationis Poli P Q ſupra Horizontem inveniendę. His poſitis.

Primo ſe offert primum Triangulum Z S O, in quo datis duobus lateribus Z S gr: 65. 52. quod eſt complementum altitud: Solis ſublimioris, & Z O gr. 72. 7. complementum, nempè altitud: Solis humilioris; nec non angulo, verticis O Z S com-

comprehenſo, ſeu angulo differentiæ Azimuthalis gr. 13. 8, quæritur minor ad baſim Angulus Z O S, Sole in puncto humiliori O, tali pacto.

Minus latus Z S majori Z O addatur, & ab eo dematur, ut habeantur ſemiſumma, & ſemidiff.eorum, & angulus OZS biſecetur.

Latus majus Z O	gr. 72. 7.
Latus minus Z S	gr. 65.52.

Summa Laterum......gr.137.59.......Semiſumma gr. 68.59. 30.
Different.Laterum...gr. 6.15.......Semidifferen.gr. 3. 7. 30.

Et fiat

Ut ſin.ſemiſummæ Later...........	gr.68.59.30	R.L.	0.0298726
Ad ſin. ſemidiff.eorum	gr. 3. 7.30	L.	8.7365120
Sic Tang 2.Semiang.S Z O	gr. 6.34. 0	M. 2	10.9388703
Ad Tang.ſemidiff.Ang.baſis	gr.26.53.50	M	19.7052549

Deinde.

Ut ſin.2. ſemiſu. Later...............	gr.68.59.30	R.L.2	0.4455064
Ad ſin.2.ſemid.eorum	gr. 3. 7.30	L.2.	9.9993537
Sic tang.2.Semiang. S Z O	gr. 6.34. 0	M.2.	10.9388703
Ad tang.ſemiſu. ang.Baſ............	gr.87.38. 0	M.	21.3837304

A ſemiſu. ang. baſ.....................	gr.87.38. 0
Deme ſemid.eorum	gr.26.53.50
Erit ang.min. Z O S	gr.60.44.10

Poſtea quæritur Baſis S O hac Analogia.

Ut ſin.ſemidiff. ang. baſ............	gr.26.53.50	R. L	0.3444856
Ad ſin. ſemiſu.eorumdem	gr.87.38. 0	L	9.9996294
Sic tang.ſemidiff.Laterum	gr. 3. 7.30	M	8.7371583
Ad tang. ſemibaſis S O	gr. 6.52.30	M	19.0812733

Duplicetur	gr. 6.52.30
Erit integra Baſis S O	gr.13.45. 0

Secundo ſolvendum eſt ſecundum Triangulum OPS, in quo datis tribus lateribus, hoc eſt, PO, PS, quæ ſunt diſtantiæ Solis à Polo elevato P, quorum in pręſenti caſu in quo Sol (Fig.13.)eſt in Hemiſphęrio Poli Auſtralis depreſſi L,quęlibet eſt gr.113. 30, aggregatum, ſcilicet, ex declinatione gr. 23.30, & quadrante gr. 90. Si tamen Sol fuiſſet in Hemiſphęrio Poli Borei elevati, quælibet eſſet complementum declinationis illius diei; nec non dato latere SO jam invento gr. 13. 45. quæritur angulus POS, cui oppoſitum latus eſt PS, hoc artificio.

Addantur tria Latera	(PS gr.113.30		
	(PO gr.113.30	R.L.	0.0376022
	(SO ....gr. 13.45.......	R.L.	0.6239966
Summa Laterum	................gr.240.45		
Semiſumma Laterum	..........gr.120.22.30	L.	9.9358771
Deme Latus PS oppoſitum	...gr.113.30. 0		
Remanet diff.myſtica	...........gr. 6.52.30	L.	9.0781074
Summa logarithmorum	....	2.L.2.	19.6755833
Dimid.dat Semiang.SOP	.....gr. 46.30.10.	L.2.	9.8377916
Duplicetur	.......................gr. 46.30.10.		
Erit integer ang.SOP	...........gr. 93. 0.20		
A quo dempto ang.ZOS	.......gr. 60.44.10		
Reſiduum dat ang. ZOP	.......gr. 32.16.10		
Et Semiang.ZOP	................gr. 16. 8. 5		

Tertio conſurgit tertium Triangulum ZOP, in quo datis cruribus ZO,ſeu major diſtantia Solis a Zenit gr.72. 7.PO diſtantia Solis à Polo gr.113.30., & angulo Verticis POZ invento gr.32.16.10.ab eis comprehenſo, quæritur Baſis ZP, & conſequenter ejus complementum PQ, quod eſt elevatio Poli; erit itaque operatio ut in 1.Triangulo.

Mi-

Minus latus Z O majori P O addatur, & ab eo dematur ut habeantur ſemiſumma, & ſemidiff. Laterum, & aſſumatur Semiangulus Z O P gr. 16. 8.

Latus majus P O ....gr. 113.30.
Latus minus Z O ....gr. 72. 7.

Summa Laterum ....gr. 185.37. Semiſumma gr. 92.48.30
Diff. Laterum ....gr. 41.23. Semidiffer. gr. 20.41.30

Et fiat.

Ut ſin. ſemiſummæ Later..........	gr. 92.48.30	R.L.	0.0005219
Ad ſin. ſemidiff. eorum	gr. 20.41.30	L	9.5481913
Sic Tang. 2. ſemiang. Z O P	gr. 16. 8. 0	M. 2	10.5387033
Ad tang. ſemidiff. Ang. Baſ........:	gr. 50.43.40	M	20.0874165

Deinde.

Ut ſin. 2. ſemiſu. Later................	gr. 92.48.30	R.L. 2	1.3098479
Ad ſin. 2. ſemid. eorum	gr. 20.41.30	L. 2	9.9710416
Sic tang. 2. Semiang. Z O P	gr. 16. 8. 0	M. 2	10.5387033
Ad tang. ſemiſu. Ang. baſ..........	gr. 89. 7.50	M	21.8195928

Poſtea quæritur Baſis Z P hac Analogia.

Ut ſin. ſemidiff. Ang. baſ............	gr. 50.43.40	R.L.	0.1111765
Ad ſin. ſemiſu eorum	gr. 89. 7.50	L.	9.9999499
Sic tangens ſemidiff. Later.........	gr. 20.41.30	M.	9.5771496
Ad tang. ſemibaſ. Z P	gr. 26. 0.20	M.	19.6882760

Duplicetur ....gr. 26. 0.20

Erit integra Baſis Z P ....gr. 52. 0. 40. cujus complementum P Q eſt optata Poli elevatio ferè gr. 38. quæ erat invenienda.

SCHOLIUM.

OBſervationes umbrarum C A,C B (Fig. 11.) factæ fuerunt in loco, de quo aliunde certò conſtabat eſſe ſub elevatione Poli gr. 38. præciſè abſque ulla fractione. Et eſtò uſus fuerim magno Canone Adriani Ulacq. ad decades minutorum ſecundorum conſtructo, ne ſi uſus fuiſſem Canone parvo cum ſolis minutis primis, error unius, vel alterius minuti primi, qui committi poſſet in antecedentibus Analogiis, excreſceret in ſequentibus, quia tamen ut labori parcerem, omiſi decadum minutias; ideo quartus terminus ultimæ Analogiæ, qui debuerat eſſe gr.52. rotundè, ex calculi negligentia, fuit gr.52. 0.40. Si quis autem cupiet latus Z P gr.52.ſine illa (ſpernenda quidem) excedente fractione 40. ſecundorum, aggrediatur iterum calculum, ſi velit, & ſupputet etiam monades ſecundorum.

PROPOSITIO NONA.

Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis quolibet Anni die, & ignoto momento extra proximum meridiei tempus invenire umbræ indicio in Plano Horizontali angulum Azimuthalem, & Verticalem: Verticale primarium, & lineam Meridianam.

SIt Planum Horizontale quodcumque (fig. 14.) in quo ſit Gnomon decadicus C R perpendiculariter erectus; obſervetur umbra in Plano projecta, & erit C H, vel C M, vel C I, vel C L quę circino capta, dabit in partibus Gnomonis C R decadici (per 4. h.) Tangentem ſecundam altitudinis ſolis ſupra Horizontem.

Deinde ſit Circulus Meridianus P Æ L. (fig. 7. 8. & 9.) Horizon H O. Equator Æ Æ, cujus Poli P. L. Sol in S, cujus altitudo ſupra Horizontem eſt A S jam cognita. Habes igitur in Triangulo ſphęrico S Z P tria Latera data, nempè, Z P complementum elevationis Poli P O; S P diſtantiam Solis à Polo elevato P, hoc eſt, complementum declinationis ſi Sol

fue-

fuerit in Hemiſphęrio Poli elevati; vel aggregatum ex declinatione,& quadrante ſi in Hemiſphęrio Poli depreſſi;nec non Z S diſtantiam Solis a vertice , ſeù complementum altitudinis Solis S A jam cognitę;Queri ergo poteſt angulus Azimuthalis S Z P, qui nempè fit cum Meridiano ad partes Poli elevati,& invenietur ſequenti artificio.

Ponamus obſervationem factam fuiſſe die 20. Aprilis ante Meridiem, & umbram (fig: 14.) fuiſſe C M dexteram Horographi aſpicientis O Auſtrum verſus , quę circino capta det 2048. in partibus ſtyli decadici C R in 1000. diviſi , hoc eſt , in Canone Tangentem ſecundam altitudinis Solis S A (fig:7.) gr: 26. 1. Cujus complementum eſt Z S gr: 63. 59. diſtantia nempè Solis a Zenit Z. Diſtantia Solis à Polo eſt S P gr: 78. 30, complementum, ſcilicet , declinationis gr: 11. 30. Initio Tauri , in quo Sol invenitur die 20.Aprilis in Hemiſphęrio Poli elevati . Et Z P gr: 52. 0 , complementum elevationis Poli gr: 38. 0. Hinc datis his tribus Lateribus , quæritur angulus Azimuthalis S Z P tamquam vertex Trianguli, cui opponitur Baſis S P.

Addantur tria Latera	(S P	gr. 78.30. 0		
	(S Z	gr. 63.59. 0	R. L.	0.0464015
	(P Z	gr. 52. 0. 0	R. L.	0.1034679
Laterum Summa		gr. 194.29. 0.		
Later: Semiſumma		gr. 97.14.30	L.	9.9965218
Deme Baſim P S		gr. 78.30. 0		
Reſiduum eſt diff. myſt.		gr. 18.44,30	L.	9.5069130
Summa Logarithmorum			2.L.2.	19.6533042
Dimidium dat Semiang.		gr. 47. 51. 50...	L.2.	9.8266521
Duplicetur		gr. 47.51.50		

Erit integer ang. S Z P gr. 95. 43. 40. & quoniam eſt obtuſus, ejus complementum eſt (per coroll. ad ſch. pr. 5. h.) angulus verticalis Auſtralis gr. 5. 43. 40 , & rotunde gr. 5. 44.

Tandem producatur (fig. 14.) C M indefinitè & ſumatur C D ęqualis alicui ſcalę decadicę in 1000. diviſę , cui ſit perpendicularis D P , equalis Tangenti anguli verticalis inventi gr. 5. 44. & in Canone Tangentium invenies partes 100

ſignan-

ſignandas ex D in P, atque Recta infinita C P ſeu C P E erit verticale primarium,ejuſque orthogonalis O C B erit quęſita Linea Meridiana.

SCHOLIUM.

SI obſervatio facta fuiſſet poſt Meridiem, umbra non fuiſſet dextera C M, ſed ſiniſtra C H;& tangens ducenda ex A in E in proportione ſcalę C A; poſito angulo Azimuthali obtuſo, & conſequenter Auſtrali. Si tamen angulus Azimuthalis poſt calculum prodiiſſet Acutus & conſequenter Borealis, umbra ante Meridiem fuiſſet C L, & tangens ducenda eſſet ex K in P in proportione Radii, ſeù ſcalę C K. Poſt Meridiem verò fuiſſet C I & Tangens ducenda ex F in E in proportione Radii C F. vide prop. 5.h. cum ſchol: & Corollario. Hęc propoſitio eſt prętantior Tertiâ ut conſideranti liquet.

PROPOSITIO DECIMA.

Datis elevatione Poli, & Declinatione Solis, invenire in Horizontali Plano, indicio umbræ Horam Aſtronomicam.

PRimò (per 4. h.) inveniatur in Plano Horizontali altitudo Solis, & umbra fuit 2263 partium, in proportione Radii in 1000 diviſi, ſeu Tangens ſecunda altitudinis Solis gr. 23. 50. Deinde Hypotheſis ſit eadem ut in prop. pręced. (fig. 7. 8. & 9.) nimirum quod P Æ L ſit Meridianus Circulus. Æ Æ Æquator &c.

In Triangulo igitur ſphærico P Z S datis tribus Lateribus, Z P gr. 52. 0, ſeu complementum elevationis Poli gr. 38. Z S gr.66.10,ſeu complementum altitudinis Solis inventæ gr.23.50 Et S P gr.69.48, complementum ſcilicet declinationis gr.20.12. ob factam umbræ obſervationem die 21.Maji Sole S in Hemiſphærio Poli elevati (fig. 7. & 9.) quæritur angulus S P Z diſtantiæ Solis à Meridiano ſupero, cui Baſis oppoſita eſt Latus S Z.

Ad-

Addantur tria Latera (SZ	gr. 66.10		
(PZ	gr. 52. 0	R.L.	0.1034679
(PS	gr. 69.48	R.L.	0.0275690
Summa Laterum	gr. 187.58		
Laterum Semiſumma	gr. 93.59	L.	9.9989496
Dematur Baſis SZ	gr. 66.10		
Reſiduum erit diff. myſtica	gr. 27.49	L.	9.6689856
Summa logarithmorum		2.L.2	19.7989721
Dimidium dat Semiang. SPZ	gr. 37.30	L.2	9.8994860
Duplicetur	gr. 37.30		
Erit integer Angulus SPZ	gr. 75. 0		

Qui in horas converſus (ſumptis quindenis gradibus pro ſingulis horis) dat quinque horas poſt Meridiem ſi Sol fuerit in Hemiſphærio Occidentali, vel ſi Sol fuerit in Orientali, dat earum ſupplementum ad horas. 12, hoc eſt ſeptem horas Matutinas poſt Medinoctium. Hujus ratio aſſignabitur in prop. 12. h.

PROPOSITIO UNDECIMA.

Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis invenire Arcum ſemidiurnum, ac ſeminocturnum cujuſcumque Paralleli Solaris. (fig. 15.)

Sit Circulus Meridianus PZL. Æquator ÆÆ, cujus Poli P, l. Horizon HCO cujus Poli Z, N. Parallelus in Hemiſphærio Poli elevati RSK, & in Hemiſphærio Poli depreſſi GSD. Sitque Sol S. in Horizonte conſtitutus, per quem tranſeat Declinationis Circulus PSL; ac propterea Solis declinatio data ſit IS in aliquo Solari parallelo.

In Triangulo igitur ſphærico CSI rectangulo in I datis angulo obliquo ICS qui eſt complementum elevationis poli, & Crure IS quod eſt declinatio Solis, quæritur Crus alterum, ſeu Æquatoris arcus CI hac Analogia.

Ut

Ut Radius		R.L.	0.
Ad Tangentem elevat. poli V. G. gr.	38. 0	M	9.8928098
Sic Tang. declinat. V. G. initio Tauri gr.	11.30	M	9.3084626
Ad ſinum arcus C I ferè .... gr.	9. 9	L	19.2012724

Hic autem arcus C I in horas converſus ſi addatur ſex horis Æ C dabit in ſumma ſuperum arcum ſemidiurnum Æ C I, ſeu R S pro Sole in Hemiſphærio poli elevati, & inferum arcum Seminocturnum, ſeu D S pro Sole in Hemiſphærio poli depreſſi. Si verò dematur à ſex horis Æ C dabit in reſiduo inferum arcum ſeminocturnum Æ I, ſeu K S in Hemiſphærio poli elevati, & ſuperum arcum ſemidiurnum GS in Hemiſphærio poli depreſſi. Sint pro exemplo in fine operis duæ Tabulæ, una ad altitudinem poli gr. 37. & alia gr. 38.

PROPOSITIO DUODECIMA.

Dato in grad. & min. arcu ſemidiurno cujuſcumq. Solaris Paralleli, invenire diſtantias Horarias pro ſingulis Horis Aſtronomicis in dato parallelo.

Diſtantia Solis Horaria nihil aliud eſt, niſi diſtantia Solis à Meridiano, & hæc eſt angulus S P Æ (fig. 7. 8 & 9.) vel S L Æ, ſeu mutua inclinatio Meridiani, & Circuli declinationum per Solem S tranſeuntis, cujus vertex eſt ipſe polus Æquatoris P, vel L, & hujus anguli valor ſumitur in Æquatoris arcu D Æ inter Meridianum & declinationis Circulum P S L per Solem S, & polos P, & L tranſeuntem intercepto. Dicitur etiam angulus Horarius, illius enim valor Æ D in horas, & min: temporis converſus dat horas à Meridiano elapſas ſivè ſupero H R P, ſivè infero O N L.

Horologium Aſtronomicum eſt illa horarum ratio ſecundum quam Aſtronomi, & Eccleſia Catholica cum multis Orbis Nationibus diem Naturalem à Meridiano inchoant, numerando, ſcilicet, horas 24 donec Sol iterum ad eumdem redeat, cum hoc tamen diſcrimine, quod Eccleſia numerationem inchoat à Meridiano infero; Aſtronomi verò cum cæteris à Meridia-

ridiano ſupero, omnes tamen dictam revolutionem ſolent bipartire, ita ut uterquè Meridianus indicet horam 12. horasque poſt Mediam noctem vocando Matutinas, & poſt Meridiem, veſpertinas. In pręſenti autem pro ſingulis horis hujus Horologii quæruntur diſtantiæ Horariæ.

In Horologio igitur Aſtronomico Meridianus eſt ubique Circulus horæ 12. tum diurnæ tum nocturnæ, hoc eſt, tum Meridiei, tum Medinoctii. Diſtantia ergo gr. 15. Æquatoris ſumpta hinc inde à Meridiano ſupero erit diſtantia horaria pro hora 11. matutina, & 1. Veſpertina pro quovis parallelo, diſtantia gr. 30. etiam hinc indè ab eodem Meridiano erit diſtantia horaria pro hora 10. Matutina, & 2. veſpertina, & ſic ſucceſivè uſque ad integrum Quadrantem, ſeù gr. 90. quę erit diſtantia horaria pro utraque hora 6. Matutina, ſcilicet, & veſpertina, quæ tamen in Hemiſphærio poli depreſſi excedens arcum ſemidiurnum, erit nocturna. Dictis gr. 90. ſi addas gr. 15. componet diſtantiam horariam gr. 105 hinc inde pro hora 5. Matutina & 7. veſpertina in Hemiſphærio poli elevati, & ſic ſucceſſivè per continuam dictam additionem fiant diſtantiæ horariæ pro reliquis horis tum Matutinis, tum veſpertinis in dato quovis parallelo hemiſphærii poli elevati, pro ut arcus ſemidiurnus ejuſdem paralleli permiſerit.

Et quoniam 12. Declinationum Circuli dividentes Æquatorem in 24. partes æquales, qui propterea dicuntur horarii, in totidem etiam partes æquales dividunt omnes parallelos; ideo eſt quod in Horologio Aſtronomico diſtantiæ horariæ non ſunt diverſæ pro diverſis parallelis, ſed eas ſufficit inveniſſe pro ſolo Æquatore, ſeù pro ſolo initio Arietis, & Libræ.

Quoties diſtantiæ horariæ exceſſerint alicujus paralleli arcum ſemidiurnum, evadunt nocturnæ, quarum tamen duas, aut ſaltem unam licebit invenire, quæ multum juvant ad lineas horarias deſignandas, aſteriſmo.* tamen notandas, ut a Diurnis diſcriminentur. Res ita eſt facilis ut non indigeat exemplo.

PROPOSITIO TERTIADECIMA.

Dato in grado & min. arcu ſemidiurno cujuſcumque Solaris Paralleli, invenire Diſtantias Horarias pro ſingulis Horis antiquis, ſeu Judaicis in dato Parallelo.

HOrologium antiquum, ſeù Judaicum eſt horarum diſtributio ſecundum quam antiqui, & Judei quemlibet diem Naturalem dividere ſolebant in 12. horas diurnas à Solis Ortu uſque ad occaſum, & in totidem nocturnas ab occaſu Solis uſq; ad Ortum, nihil inde curantes an longior aut brevior nocte fuerit dies Artificialis: Idcircò in hoc Horologio Hora ſexta ſemper eſt Meridiana. Dividatur ergo arcus ſemidiurnus in gr. & min. in ſex partes æquales; unde totus arcus ſemidiurnus erit diſtantia Horaria pro hora 12. tum Matutina, tum veſpertina. Ab integro arcu ſemidiurno ſi dematur una ex illis ſex partibus æqualibus, reſiduum erit diſtantia Horaria pro hora 1. Matutina & 11. veſpertina. Ex hoc reſiduo ſi dematur eadem ſexta pars ut ſupra, reliquum erit diſtantia Horaria pro hora 2. Matutina, & 10. veſpertina; & ſic porrò uſque ad o pro hora ſexta Meridiana.

Exemplum ſit initio Tauri ſub Elevatione poli gr. 38. arcus ſemidiurnus initio Tauri eſt gr. 99. 9. (per pr. 11. h.) & ſexta pars eſt gr. 16. 31. 30. & fiat ut ſuprà præcipitur.

	ho. 12	Gr. 99. 9. 0	ho. 12.	
		gr. 16. 31. 30		
Horæ	1	gr. 82. 37. 30	11	Horæ
		gr. 16. 31. 30		
	2	gr. 66. 6. 0	10	
		gr. 16. 31. 30		
Matu-	3	gr. 49. 34. 30	9	Veſper-
		gr. 16. 31. 30		
	4	gr. 33. 3. 0	8	
		gr. 16. 31. 30		
tinæ	5	gr. 16. 31. 30	7	tinæ
		gr. 16. 31. 30		
	6	gr. 0. 0. 0	6	

PROPOSITIO QUARTADECIMA.

Dato in grad. & min. Arcu ſemidiurno cujuſcumq; Solaris Paralleli, invenire Diſtantias Horarias pro ſingulis Horis tum Italicis, tum Babylonicis in dato Parallelo.

Horologium tum Italicum, tum Babylonicum eſt Horarum diſtributio, ſecundum quam tum Itali, tum Babylonii diem naturalem dividunt in horas 24. eaſque numerare incipiunt ab Horizonte, cum hoc tamen diſcrimine quod Itali initium ſumunt ab Horizonte occiduo, Babilonii verò ab Horizonte ortivo. Arcus igitur ſemidiurnus inventus in quolibet Parallelo Solari erit diſtantia Horaria pro hora 24. Solari vera utriuſque Horologii, ſcilicet, in Italico pro momento veri Solis Occaſus, & in Babylonico pro momento veri Solis Ortus (Dixi: hora 24. Solari vera ad diſtinctionem Civilis, aut Crepuſcularis pro ut infra.) Ab integro Arcu ſemidiurno ſi demantur gr. 15, ſpatium nempè unius horæ, reſiduum erit diſtantia horaria pro hora 23. Italica, & 1. Babylonica Solari vera. Ex reſiduo ſi detrahas iterum gr. 15. reliquum erit diſtantia horaria pro hora 22. Italica, & 2. Babylonica, & ſic deinceps, quoaduſque ſubractio fieri poſſit, &

ita habebimus Diſtantias horarias pro horis Italicis poſtmeridianis, & pro Babylonicis antemeridianis. Quando autem ſubtractio amplius fieri nequit, illud reliquum quia minus quam gr.15, ſubtrahendum eſt ex gr.15, & hoc reſiduum erit diſtantia horaria in ſerie numeranda, ſed antemeridiana pro Italico, & poſtmeridiana pro Babylonico. Deinde ſi huic diſtantiæ horariæ addantur gr.15. fiet diſtantia horaria pro hora immediatè ſequenti in utroque Horologio antemeridiana pro Italico, & poſtmeridiana pro Babylonico, & ita porrò ſemper addendo gr.15. fient ſingulæ diſtantiæ Horariæ, donec perveniant ad unam ſaltem diſtantiam majorem Arcu ſemidiurno, quæ tamen erit nocturna, & aſteriſmo * notanda, ut diſtinguatur a diurnis, ob rationem ſupra dictam in prop.12.

Exemplum ſit initio Tauri, ſub altitudine Poli gr. 38. & Arcus ſemidiurnus in gr.& min. inventus ut ſupra eſt.

Horæ Italicæ poſt Meridiem ſubtrahendo.

Horæ Babylonicæ ante Meridiem ſubtrahendo.

24	Gr. 99.	9	0
	gr. 15.	0	
23	gr. 84.	9	1
	15.	0	
22	gr. 69.	9	2
	15.	0	
21	gr. 54.	9	3
	15.	0	
20	gr. 39.	9	4
	15.	0	
19	gr. 24.	9	5
	15.	0	
18	gr. 9.	9	6
		✠ Meridies	

Horæ Italicæ ante Meridiem addendo

15. 0
9. 9
17.......gr. 5. 51 7
15. 0
16.......gr. 20. 51 8
15. 0
16.......gr. 35. 51 9
15. 0
14.......gr. 50. 51 10
15. 0
13.......gr. 65. 51 11
15. 0
12.......gr. 80. 51 12
15. 0
11.......gr. 95. 51 13
15. 0
10.....* 110. 51 *.....14

Nocturna Nocturna

Horæ Babylonicæ poſt Meridiem addendo

Si velis diſtantias Horarias pro ſemihoris, fiat ſubtractio, vel additio gr. 7. 30. & pro quadrantibus horæ per ſubtractionem, vel additionem gr. 3. 45.

Pro civilibus autem, & crepuſcularibus Horis ſciendum eſt, quod Itali agibilium, ſeu civilium rerum commodo conſulentes, & à luce reflexa poſt verum Solis occaſum, aut ante verum Solis Ortum decepti, quæ ſatis clara ad dimidiam ferè horam perſpicitur, diem Artificialem protrahunt ultrà terminos à Natura præfixos, pro ea videlicet duratione temporis, quæ crepuſculum civile dicitur, ſivè Matutinum, ſivè veſpertinum, ſub quo tantam lucem, poſt occaſum vel ante Solis Ortum, Aeris Athmoſphæra nobis reflectit, quanta, nullo errandi periculo, opus erit ad legendum, ſcribendum, ſuendum, & alias quaſcumq: diurnas, civileſq: functiones ineundas.

Hoc civile crepuſculum in tota fermè Italia ſub diverſis Solaribus parallelis, plus minuſvè ferè ſemihoram non traſcendit; & ideo à pleriſq: ſumi ſolet, toto anni tempore præcisè pro ſemihora, & ſic ſolum Horologium cum ſemihoris con-

conſtruunt, ea conditione, quod hora 24 veri Solis occaſus ſit hora 23 cum dimidia in Horologio civili: unde dici poteſt Horologium Italicum civile ad ſemihoram, ſed quia revera civile crepuſculum non importat ſub diverſis parallelis conſtanter eamdem durationem, benè verò majorem in Tropicis, quàm in Æquinoctiis, deſumptam ex aliquo Almucantaratho, ſeù Circulo minori ſub Horizonte, eique parallelo juxta communiorem ſenſum Aſtronomorum; Ideo Horologium Italicum civile crepuſculare aliqualiter diverſum erit à ſupradicto Italico civili ad ſemihoram.

Quoniam verò diſcrepant inter ſe Authores in hujus civilis crepuſculi duratione aſſignanda: aliqui enim, ut notat P. Caſtronius (Horograph. univers: L. 2. c. 4. n. 10. f. 204.) volunt quod crepuſculi duratio in Æquinoctio ſub elevatione poli gr. 38. importet præcisè ſemihoram, ſeù min. 30. cui correſpondet ſub Horizonte Solis depreſſio ferè gr: 5. 54. Aliqui in eodem Æquinoctio aſſignant pro crepuſculo min: 26. Sole ſub Horizonte depreſſo gr. 5. 10. ex eodem Caſtronio (ibid. L. 1. Iſag. 4. ſect. 2. c. 23. n. 13. f. 140.) Alii tandem ut D. Coſmas Agnetta in Tabula noviſſima Perpetua Panormi 1753. edita aſſignat in Æquinoctio pro crepuſculo min. 25. eàpropter ad hæc examinanda, Digreſſionem de crepuſculis in fine huic opuſculo adjeci (ne Lectorem ad aliena, & dubia in præſenti divertam) in qua & de crepuſculo Auroræ agitur, ac etiam de civili; Propoſitioneſque ibi afferam quibus duratio utriuſque crepuſculi invenitur, data ſub Horizonte Solis depreſſione, & è contra Depreſſio Solis invenitur data crepuſculi duratione.

Interim contentus ero Horologium Italicum Solare à vero Solis occaſu deſcribere, vel etiam civile ad ſemihoram ex utrolibet enim calculo id feram commodi quod horariæ lineæ ſemper ducendæ erunt rectæ, quo nihil in delineatione facilius, nihilque in operatione ſecurius; Hoc emolumento caret qui velit juxta verum civile crepuſculum Horologium Italicum civile deſcribere, ex illius namque calculo curvæ oriri debent horariæ lineæ, ut in citata digreſſione patebit; adeoque incommoda erit ejus conſtructio, & ſæpè dubia erit operatio. Et quamvis ſemihora præciſa pro conſtanti crepuſculo in omnibus parallelis aſſumpta aliqualiter à vero civili crepu-

ſculo differat, tamen in qualibet hypotheſi durationis veri crepuſculi, differentia erit ſemper ità parva, ut vel nullum, vel minimum pariat errorem: unde facile ſperni poteſt, ſi attendamus ad commodum ſupra relatum, & præſertim ad uſum hujus Siciliæ Regni, in quo Horologia ſolaria conſtruere ſolent à vero Solis occaſu, velut ſæpius tantum civilia ad ſemihoram.

PROPOSITIO QUINTADECIMA

Datis Elevatione poli, Declinatione Solis, ejuſque diſtantia Horaria in quolibet Solari parallelo, & pro qualibet hora cujuſcumque Horologii invenire ejus Angulum Azimuthalem, & conſequenter verticalem, atque illius Altitudinem ſupra Horizontem, aut ſub eo depreſſionem (fig. 7. 8. & 9.)

Sit Meridianus P Z L. Æquator Æ C Æ, cujus poli P, & L. Horizon H C O, cujus poli Z & N. Circulus Verticalis primarius Z C N. Sitque Sol S extra Æquatorem exiſtens per quem tranſit Declinationis Circulus P S L. & Azimuth Z S N, & ſic erit Angulus S P Z diſtantia Solis Horaria; Angulus verò S Z P Azimuthalis, qui fit ab Azimutho Z S N cum Meridiano ad partes poli elevati, cujus complementum (per 5. h. & coroll.) eſt Angulus Verticalis A Z C qui fit ab eodem Azimutho cum Verticali primario. Arcus S A erit altitudo Solis ſupra Horizontem, ſivè ſub Horizonte depreſſio ſi Sol S fuerit ſub Horizonte ut in altera fig. 9. utraque complementum lateris Z A. Arcus S P diſtantia Solis à polo elevato, quæ ſemper eſt vel complementum Declinationis ſi Sol fuerit in Hemiſphærio poli elevati P, vel aggregatum ex Declinatione, & quadrante ſi Sol fuerit in Hemiſphærio poli depreſſi L.

In Triangulo itaque S Z P, datis duobus lateribus, nimirum, S P diſtantia Solis à polo elevato; P Z complementum elevationis poli, & Angulo comprehenſo S P Z, qui eſt diſtantia Solis Horaria; quæritur Angulus Azimuthalis S Z P, & conſequenter Angulus Verticalis S Z C, qui eſt ejus complementum ſemper acutus. Sit propterea pro hora 15. Italica ſolari initio Tauri S P diſtantia Solis a Polo gr. 78. 30. P Z compl.

compl. elev. Poli gr. 52. & Angulus S P Z diſtantia horaria ante Meridiem gr. 35. 51. Hinc minus latus majori addatur, & ab eo dematur, ut habeantur ſemiſumma, & ſemidifferentia laterum, & Angulus comprehenſus S P Z diſtantia, ſcilicet, horaria, quę eſt 35.51. biſecetur, & ſit ejus ſemiſſis gr. 17.55.30.

Latus majus S P ....gr.	78.30.	Diſtant. Solis à Polo elevato.
Latus minus Z P ....gr.	52. 0.	Complementum elevat. Poli.
Summa Laterum ....gr.	130.30.	Semiſumma Later. gr. 65.15
Diff. Laterum ....gr.	26.30.	Semidiffer. Later. gr. 13.15

Et fiat.

Ut ſin. ſemiſummæ Later..........gr.	65.15. 0	R.L.	0.0418457
Ad ſin. ſemidiff. eorum ....gr.	13.15. 0	L	9.3602154
Sic Tang. 2. ſemiang. S P Z ....gr.	17.55.30	M.2	10.4901618
Ad tang. ſemidiff. Ang. Baſ........gr.	37.57.40	M	19.8922229

Deinde.

Ut ſin. 2. ſemiſu. Later................gr.	65.15. 0	R.L.2	0.3781388
Ad ſin. 2. ſemid. eorum ....gr.	13.15. 0	L.2	9.9882821
Sic tang. 2. Semiang. S P Z ....gr.	17.55.30	M.2	10.4901618
Ad tang. ſemiſu. Ang. baſ..........gr.	82. 4.40	M	20.8565827

Hinc addantur ſimul hæc duo inventa quoties diſtantia S P Solis à Polo elevato eſt major complemento elevat. Poli Z P, vel minus à majore dematur ſi præfata diſtantia S P minor fuerit dicto complemento. Et ſumma, vel reſiduum dabit angulum Azimuthalem; & ratio eſt quia majori lateri major angulus opponitur, nimirum ſumma, & minori minor, nempè reſiduum.

Et quoniam angulus S Z P opponitur majori lateri S P gr. 78.30, erit angulus major SZP Azimuthalis quęſitus gr. 120. 2.20. obtuſus; cujus complementum gr. 30. 2. 20 eſt angulus verticalis S Z C Auſtralis (per Coroll. pr. 5: h.) quod ſi Azimuthalis S Z P prodiiſſet acutus, verticalis S Z C (per idem

Co-

Coroll.)foret Borealis, ſignandus in Tabula litera B, vel A, ut in fine hujus Opuſculi videri poteſt.

Poſtea quæritur Baſis ZS.

Ut ſin.ſemidiff.Ang.baſ............gr.37.57.40	R.L.	0.2110356
Ad ſin.ſemiſu eorum gr.82. 4.40	L.	9.9958352
Sic tangens ſemidiff.Later.........gr.13.15. 0	M.	9.3719333
Ad tang. ſemibaſ. Z S gr.20.45.50	M.	19.5788041

Duplicetur gr.20.45.50

Fit integra Baſis Z S ....gr.41.31.40,cujus complementum gr.48.28.20.eſt altitudo Solis S A ſupra Horizontem H O, quia data diſtantia horaria eſt minor Arcu ſemidiurno initii Tauri; Si tamen diſtantia horaria fuiſſet major Arcu ſemidiurno, Arcus inventus S A foret Solis depreſſio ſub Horizonte, ut evenit in horis nocturnis cujuslibet Horologii, in quolibet Solari parallelo. Vide alteram Figuram 9, in qua angulus S P Z diſtantiæ horariæ,quam metitur Æquatoris Arcus D Æ, ſeu S R eſt major Arcu ſemidiurno B R.

SCHOLIUM

SI libuerit iiſdem datis, prius invenire Baſim Z S, ſeu altitudinem Solis A S, & deinde angulum Azimuthalem S Z P, & Verticalem S Z C, ſic te geras.

Ut Radius	R.L.	0.0000000
Ad tang.min.lat.Z P comp.elev.Pol.gr.52.0	M.	10.1071902
Ità ſin.2.Z P S diſtan. horar...........gr.35.51	L.2.	9.9087814
Ad tangentem caſus primi ferè gr.46. 3	M	20.0159716

Capiatur differentia inter caſum primum inventum & majus latus, quod in præſenti eſt diſtantia Solis à Polo S P gr. 78:30, quia angulus Z P S Diſtantiæ horariæ eſt acutus,& reſiduum gr.32. 27. erit caſus ſecundus, quod ſi angulus ZPS diſtantiæ horariæ eſſet obtuſus tunc caſus ſecundus eſſet ſum-

ma caſus primi, & majoris Lateris. Nomine caſus hic intelligitur caſus perpendicularis, quæ cadit ex Vertice in baſim, & dividit Triangulum in duo Rectangula, & fiat.

Ut ſinus 2.caſus primi	gr.46. 3.	R.L.2	0.1586215
Ad ſin.2.caſus ſecundi	gr.32.27.	L.2	9.9262704
Ita ſin.2.min.lat.compl.elev.Poli	gr.52. 0.	L.2	9.7893420
Ad ſin.2.Z S diſt.Solis a Zenit	gr.41.32.	L.2	19.8742339

Cujus complem.eſt alt.Solis ....gr.48.28.

Deinde quæritur Angulus Azimuthalis S Z P.

Ut ſin. Z S diſtant.Solis a Zenit	gr.41.32	R. L.	0.1784500
Ad ſin. P S diſtant.Solis à Polo	gr.78.30	L.	9.9911927
Ita ſin. Z P S diſtant.horariæ	gr.35.51	L.	9.7676494
Ad ſin.ang.Azimut.S Z P	gr.59.57.	L.	19.9372921

Cujus compl.eſt ang.Vertic. S Z C gr.30. 3., Utrum autem ſit Auſtralis an Borealis, ſi aliunde haurire non poteris, preſto erit Scholium prop.18.ut infra.

PROPOSITIO SEXTADECIMA.

Datis Elevatione Poli, & Diſtantia Solis Horaria in Æquatore centraliter conſtituti, invenire Solis Angulum Azimuthalem, & conſequenter verticalem, atque ejus altitudinem ſupra Horizontem, aut ſub eo Depreſſionem.

Sit Circulus Meridianus P Z L (fig.16.) Æquator Æ C Æ, cujus Poli P, L. Horizon H C O cujus Poli Z, N. Verticalis primarius Z C N. Sit Sol S centraliter in Æquatore conſtitutus, per quem tranſit Circulus Azimuthalis Z S A pro Horis diurnis & Z A S pro nocturnis.

In Triangulo igitur ſphærico SÆZ rectangulo in Æ datis cruribus, videlicet, Æ Z, ſeu latitudine Terreſtri quæ ſemper eſt æqualis elevationi Poli P O, & S Æ ſeu diſtantia Solis ho-

horaria quam metitur æquatoris Arcus S Æ, quæritur angulus Azimuthalis S Z Æ, & conſequenter ejus complementum S Z C quod eſt angulus verticalis, qui ſemper eſt Auſtralis in horis diurnis, & Borealis in nocturnis, quia ſemicirculus Æquinoctialis C S Æ diurnus eſt ad partes Poli Auſtralis L. & ſemicirculus Æquinoctialis C S E nocturnus eſt ad partes Poli Borealis P (intellige reſpectu verticalis primarii Z C N).

Sit propterea pro hora 10. Matutina Aſtronomica, quę eſt etiam ſecunda Veſpertina, Diſtantia horaria S Æ gr. 30. (per 12.h.) & latitudo terreſtris ſeu altitudo Poli Z Æ gr. 38. & fiat Analogia.

Ut Radius		R.L.	0.0000000
Ad tangentem 2. Diſtan. hor. S Æ	gr. 30. 0	M 2	10.2385606
Ita ſinus Elevationis Poli	gr. 38. 0	L	9.7893420
Ad tang. 2. ang. Azimuth. S Z Æ	gr. 43. 10	M 2	20.0279026

Complem. eſt ang. vertic. S Z C ...gr. 46. 50. Auſtralis, quia hora eſt diurna. Si tamen fuerit nocturna, erit angulus inventus Borealis.

Deinde quæritur Hypotenuſa S Z cujus complementum eſt altitudo Solis S A ſupra Horizontem H O, quoties Diſtantia horaria fuerit minor Quadrante, aut depreſſio Solis ſub Horizonte, quoties diſtantia horaria fuerit quadrante major, & fiat Analogia.

Ut Radius		R.L.	0.0000000
Ad ſin. 2. diſtant. horar. S Æ	gr. 30. 0	L. 2	9.9375306
Ita. ſin. 2. Elevat. Poli Z Æ	gr. 38. 0	L. 2	9.8965321
Ad ſin. 2. Hypoten. Z S	gr. 46. 58	L. 2	19.8340627

Complementum eſt A S ....gr. 43. 2. Altitudo Solis ſupra Horizontem.

PROPOSITIO DECIMASEPTIMA.

Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis in Circulo horæ ſextæ Aſtronomicæ centraliter conſtituti, invenire ejus angulum Azimuthalem, & conſequenter verticalem, atque ejus Altitudinem, aut depreſſionem ſupra, aut ſub Horizonte.

SIt circulus Meridianus (fig. 17.) P Z L. Æquator Æ C Æ. Horizon H C O. Verticalis primarius Z C N. Sol S in circulo horæ ſextæ Aſtronomicæ P S L centraliter conſtitutus per quem tranſit Circulus Azimuthalis Z S N.

In Triangulo itaque Sphærico S P Z rectangulo in P, datis cruribus, P Z complemento Elevationis Poli, & S P complemento Declinationis Solis, quæritur angulus Azimuthalis S Z P, & conſequenter ejus complementum S Z C quod eſt angulus verticalis.

Sit propterea pro hora 6. Aſtronomica initio Tauri S P complementum Declinationis gr. 78. 30. & fiat Analogia ſub altitudine Poli gr. 38.

Ut Radius	R.L.	0.0000000
Ad Tang.2.compl. Declin. S P gr.78.30	M.2.	9.3084626
Ita ſin. compl. Elev. Poli Z P gr.52. 0	L.	9.8965321
Ad Tang.2.Ang.Azimut. S Z P gr.80.54	M.2.	19.2049947

Cujus complementum S Z C ....gr. 9. 6 eſt Angulus Verticalis Borealis, quia ſemicirculus C S P ſupra Horizontem pro horis diurnis eſt ad partes Poli Borei P; ſi tamen hora fuiſſet nocturna, Angulus Verticalis foret Auſtralis quia Semicirculus C S L ſub Horizonte pro horis nocturnis, eſt ad partes Poli Auſtralis L.

Deinde quæritur Hypotenuſa Z S, cujus complementum S A eſt Altitudo Solis, aut ejus depreſſio, hac Analogia.

Ut Radius	R.L.	0.
Ad ſin. 2.Compl.Declin. S P gr.78.30	L.2.	9.2996553
Ita ſin.2.Compl.Elev.Po. Z P gr.52. 0	L.2	9.7893420
Ad ſin 2. Hypotenuſę S Z gr.82.57	L.2.	19.0889973

Cu-

Cujus complementum S A ....gr. 7. 3. eſt Altitudo Solis ſupra Horizontem quoties declinatio Solis ejuſdem fuerit denominationis cum Polo elevato P, erit autem Solis ſub Horizonte depreſſio, ſi declinatio fuerit diverſæ denominationis a Polo elevato P, tunc enim eſſet denominationis Poli depreſſi L. & tunc Triangulum eodem modo ſolvendum eſſet S L N; data namque eadem ſunt, ut patet.

PROPOSITIO DECIMAOCTAVA.

Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis invenire tum ejus Altitudinem ſupra Horizontem, aut ſub eo Depreſſionem, tum horam Aſtronomicam; qua Sol pervenerit ea die ad Verticale primarium. (fig. 18.)

SIt Meridianus P Æ L; Æquator Æ C Æ, cujus Poli, P, L. Horizon H C O, cujus Poli Z, N. Verticalis primarius Z C N, in quo Sol S ſit centraliter conſtitutus. Declinationis Circulus P S L.

Hinc in Triangulo S Z P rectang. in Z datis Hypotenuſa S P, ſeù complem: Declinationis, & crure P Z quod eſt complem: elevat. Poli quæritur alterum Crus S Z, cujus complem. S C eſt Altitudo Solis, ſi Declinatio Solis fuerit ejuſdem Denominationis cum Polo elevato P, aliter eſſet depreſſio Solis; & ſic Triangulum eodem modo, & cum eiſdem datis ſolvendum eſſet S N L.

Sit propterea Initio Geminorum complem. Declinationis gr. 69. 48, & fiat Analogia ſub Altitudine Poli gr. 38.

Ut Radius..	R. L	0.0000000
Ad ſecantem compl. elevat. Poli Z P gr. 52. 0	R. L. 2	0.2106580
Ita ſin. 2. compl. Declinat. Solis S P. gr. 69. 48	L. 2.	9.5381943
Ad ſin. 2. Cruris S Z.....................gr. 55. 53	L. 2.	9.7488523

Cujus complementum S C ....gr. 34. 7 eſt altitudo Solis aut ejus depreſſio ut ſupra.

Deinde quæritur Angulus Z P S, quem metitur arcus Æquatoris Æ D, eſtque diſtantia Solis a Meridiano ſupero ſequenti Analogia.

Ut

Ut Radius		R.L.	0.0000000
Ad Tang.compl.Elevat.Poli P Z .....gr.52. c		M.	10.1071902
Sic Tang.2.compl.Decl.Solis S P gr.69.48		M. 2	9.5657633
Ad ſin.2.Anguli Z P S ferè gr.61.54		L.2.	19.6729535

Et eſt diſtantia horaria Solis a Meridiano ſupero ſemper minor gr. 90. quoties Declinatio, ejuſdem fuerit denominationis cum Polo elevato, aliter erit major, ſupplementum, ſcilicet, inventę; In omni tamen caſu inventa diſtantia horaria in horas converſa dabit horas veſpertinas poſt Meridiem ſi Sol in Occidentali reperiatur Hemiſphærio; ſi tamen in Orientali, illius complementum ad horas 12. dabit horam Matutinam poſt Medinoctium.

SCHOLIUM.

EX hac propoſitione eruitur aliud Indicium, unde cognoſcere poteris ſit nè Angulus Verticalis Borealis, anvero Auſtralis? Nam cum unico ferè calculo per propoſitiones 15. 16. & 17. inveniantur ſimul Angulus Verticalis; & altitudo Solis cujuslibet horæ in quolibet parallelo Solari. Si altitudo Solis inter B, & S (fig. 18.) in parallelo Boreali R V minor ſit altitudine Solis S C inventa in Verticali primario, Angulus Verticalis erit Borealis quia paralleli ſegmentum B S eſt in Quadrante Boreali Z C O, ſi tamen major ut inter S, & R, erit Auſtralis. In parallelo vero Auſtrali, Angulus Verticalis ſemper eſt Auſtralis, ſicut etiam in ipſo Æquatore.

CA-

CAPUT SECUNDUM.

De Sciaterico Horizontali.

SCiatericum à verbo græco ſcia, hoc eſt, umbra, dictum, eſt quælibet ſuperficies, quæ Gnomonis umbra, ad ipſam perpendiculariter erecti, lucente Sole, lineas, quæ ſunt Circulorum Cæleſtium projectiones, & horas cujuſcumque generis Horologii nobis oſtendit. unde ſciatericum Horizontale eſt ſuperficies, ut ſupra explicata, ſed plana, ac Horizonti parallela; & in preſenti, horarias lineas in ea deſcribendi Methodum inveſtigamus.

PROPOSITIO PRIMA.

Datis Angulis Verticalibus & Altitudinibus Solis ad ſingula Signorum initia invenire latitudines & longitudines umbrarum pro ſingulis punctis Horariis cujuſcumque ſciaterici ſeù Horologii Horizontalis.

QUævis Horaria linea in quocumque plano ducenda, ſemper eſt communis ſectio plani dati cum aliquo Circulo ſphæræ Cæleſtis, ita ut ſi eſt cum Circulo minori, ſeù parallelo, linea Horaria erit curva, ſi tamen cum maximo, linea Horaria recta erit, ut infrà patebit in digreſſione de crepuſculis; adeoque in Horis Aſtronomicis repræſentandis, & judaicis, ſicut etiam Italicis ſolaribus, aut in civilibus ad ſemihoram Horaria linea ſemper erit recta. Et cum ille Circulus maximus qui pro aliqua hora ſecat planum datum, tranſcurrat ſolares parallelos omnium ſignorum, ideò omnia puncta Horaria in ſingulis ſignorum Initiis, immò omnium eorum graduum ſunt in ipſa recta linea: pro qua ritè ducenda ſatius erit Horographo ſola puncta ad ſola ſignorum Initia invenire; immò ſat etiam erit ſola tria puncta, quæ ſemper erunt in eo plano in directum jacentia, & ſint Sole in Æquatore, &

utro-

Digitized by Google

utroque Tropico exiſtente ; Quod ſi Tropicum alterum pro aliqua hora planum non admiſerit, vel quia tunc planum à Sole non illuminatur, vel quia punctum illud nimis à pede ſtyli elongatum, inutile cenſeatur, tunc recurrendum erit ad parallelum deficienti proximiorem, quod ſi neque proximiorem parallelum commodè planum admittat, ſaltem duo puncta ſumma præciſione, inveniantur, per quæ tuto duci recta linea Horaria poſsit; quod etiam ſervandum eſt in omnibus ſciatericis Verticalibus.

Et quoniam in hac noſtra Methodo ad puncta Horaria invenienda, quibusdam Tangentibus utimur, quas ex arithmetica ſolutione duorum Triangulorum rectilineorum rectangulorum deducimus, eas latitudines, & longitudines umbrarum appellamus; pro quibus in plano Horizontali demoſtrandis revocentur hìc ea quæ in prop. 5. c. 1. h. dicta ſunt, videlicet, quod in plano Horizontali (fig. 6.) L A P B ſit linea; L P Verticale primarium, & A B linea Meridiana; ſitque Gnomonis C R perpendiculariter erecti, umbra in plano projecta C G, à cujus extremo G ſi recta ducatur G T perpendicularis Verticali primario L C P, Triangulum conſurget rectilineum C T G rectangulum in T, in quo Crus C T dicitur latitudo, Crus vero T G umbræ longitudo, quibus inventis, ut mox docebimus punctum horarium G in plano faciliter ſignabimus.

Datis igitur in præfato Triangulo C T G Hypotenuſa C G, quæ in Triangulo perpendiculari R C G Tangens fuit ſecunda datæ Altitudinis Solis (per 4. Cap. 1. h.) & Angulo obliquo Verticali G C T pro data hora, quæritur crus utrumque, & primò Crus C T, ſeu latitudo umbræ, deindè Crus G T ſeù illius longitudo.

Sit propterea ſub Altitudine poli gr. 38. pro hora tertia Aſtronomica veſpertina, quæ eſt etiam pro nona Matutina Initio Cancri Altitudo Solis gr. 49. 11. Angulus verò Verticalis gr. 7. 28. Auſtralis, & fiat.

Ut Radius...	R.L.	0.
Ad Tang. 2. Altit. Solis C G ....gr. 49. 11	M. 2.	9.9363552
Ità ſin. 2. Ang. Vertic. G C T ....gr. 7. 28	L. 2.	9.9963018
Ad Tang. latitudinis C T ....gr. 40. 35	M	19.9326570

Dein-

Deindè

Ut Radius	R.L.	o.
Ad Tang. 2. Altit. Solis C G gr.49.11	M.2.	9.9363552
Ità ſin. Ang. Vertic. G C T ....gr. 7.28	L.	9.1137742
Ad Tang. longitud. G T ....gr. 6.24	M.	19.0501294

Hæ autem tangentes, ſi arithmeticè ſumantur ex Canone, dabunt in proportione Radii, ſeù Gnomonis decadici in 100. o. diviſi partes 85. 6. pro latitudine dextra pro hora Orientali, Horographo aſpiciente Auſtrum, ſiniſtra verò pro Occidentali; ſignanda in Tabula literâ S, ſicut pro dextra literâ D, & 11. 2. pro longitudine, projicienda Orthogonaliter infra Verticale primarium, quia Verticalis Angulus fuit Auſtralis & ponatur in Tabula literâ A ſupra tamen Verticale primarium ſi fuiſſet Borealis & ponatur in Tabula literâ B, & hoc in ſuppoſitione quod polus elevatus ſit Boreus. Ex dictis autem facilè cognoſces quid faciendum eſſet ſi polus elevatus fuiſſet Auſtralis.

Demonſtratio primæ Analogiæ pendet ex Trigonometria, in qua (Lib. 3. cap. 1. prop. 1.) diximus quod in omni Triangulo plano C T G rectang. in T, Hypotenuſa C G ſi fiat Circuli Radius, erunt crura C T; G T ſinus Angulorum oppoſitorum, quorum unus ſemper eſt complementum alterius (per coroll. 32. Eucl.) atque adeo cum T G ſit ſinus Anguli Verticalis T C G, erit C T ſinus ſecundus ejuſdem Ang. Vertic. T C G; quam ergo rationem Radius in præfata Analogia, qui tenet locum Hypotenuſæ C G, dicit ad Tangentem ſecundam C G datæ Altitudinis Solis, eamdem etiam rationem dicit ſinus ſecundus C T Anguli Verticalis T C G ad Tangentem C T, latitudinis quæſitę.

Secunda etiam Analogia eodem ratiocinio evidenter convincitur.

SCHOLIUM I.

HAc methodo conduntur omnes latitudines, & longitudines umbrarum pro punctis horariis cujuſcumque generis Horologii, cum hac tamen differentia, quod in Horolo-

gio Aſtronomico, & judaico Horæ Matutinæ, & veſpertinæ, cum eaſdem habeant diſtantias horarias, Altitudines Solis,& Angulos Verticales, eaſdem pariter obtinent umbrarum latitudines, & longitudines, & longitudo Meridianæ, quę eſt 12. in Aſtronomico, & 6. in judaico, cum latitudine careat ob maximum Angulum Verticalem, invenitur per tangentem ſecundam Altitudinis Solis in quolibet parallelo, quas Altitudines obtinebis per coroll. pr. 7. cap. 1. h. Horæ autem Italicæ poſtmeridianæ, & Babylonicæ antemeridianæ eaſdem habent latitudines, & longitudines; ſicut e contra antemeridianæ Italicæ, & poſtmeridianæ Babylonicę eaſdem etiam obtinent umbrarum latitudines, & longitudines, quia in utroque caſu eiſdem gaudent diſtantiis horariis, Altitudinibus Solis, & Angulis Verticalibus.

SCHOLIUM. 2.

Centrum horarum Aſtronomicarum, in quod omnes lineę Horariæ Aſtronomicæ, ſimul confluunt, quæ ſunt projectiones Circulorum declinationum, eſt ipſe polus, & conſequenter eſt in ipſa Meridiana, ac proinde etiam latitudine caret. Unde ejus longitudo invenitur per Tangentem ſecundam Altitudinis poli; & oſtendi poteſt tali pacto. Nam ſit planum Horizontale H M K L (fig. 4.) in quo ſit Gnomon C R perpendiculariter erectus; Circulus Meridianus N S P,& N P ipſa Meridiana Polus S, ſive ſydus in ipſo Polo, ſyderis Radius S R O. Itaque dico C O eſſe tangentem ſecundam Altitudinis Syderis in polo S, ſeù Altitudinis Poli S. Demonſtratio eſt eadem ac illa pr. 4. cap. 1. h. Ex quo infertur etiam, quod cum Altitudo Æquatoris in Meridiano ſit complementum elevationis Poli, invenitur diſtantia à pede ſtyli, ſeù longitudo æquinoctialis lineæ in Meridiana plani Horizontalis, pro quocumque Horologio per Tangentem primam Elevationis Poli.

Itaque latitudinum, & longitudinum Tabulæ condantur, & pro exemplo ſequentem tibi offero.

Tabu-

Ho. Occ. Siniſtr.	Tabula Latitudinum, & Longitudinum Umbrarum pro Sciaterico Horizontali Aſtronomico ad elevationem Poli gr. 38. in proportione Styli partium 100. 0.								Ho. Or. Dextræ.
		A			A			A	
		♋	♌ ♊	♍ ♉	♈ ♎	♏ ♓	♐ ♒	♑	
		Partes	Part.	Part.	Part.	Part.	Part.	Part.	
XII	Long.	25.9.			78.1.			184.2.	XII
I	Lat. Long.	25.1. 24.5.			34.0. 78.1.			52.4. 189.8.	XI
II	Lat. Long.	52.6. 20.0.			73.1. 78.1.			120.4. 211.1.	X
III	Lat. Long.	85.6. 11.2. B			126.9. 78.1.	A	A	244.2. 268.6.	IX
IV	Lat. Long.	130.9. 5.2.		B	219.9. 78.1.	322.4. 174.2.	515.2. 356.5.		VIII
V	Lat. Long.	204.7. 38.8.		293.5. 0.3.	473.8. 78.1.				VII
VI	Lat. Long.	373.2. 127.9.	441.9. 128.0.		Centr. Horar.				VI
VII	Lat. Long.	1512.2. 787.9.			Aſtron. B 128.0				V.

PROPOSITIO SECUNDA.

Datis latitudinibus, & longitudinibus umbrarum pro ſingulis Horis cujuſcumque Horologii, lineas horarias in ſciaterico Horizontali deſcribere.

PAretur planum ſolidum, ſivè Metallicum, ſivè lapideum ritè lævigatum & politum, ut ex lapide ligurino, multùm ad hoc idoneo, per cujus medium recta ducatur L P in-

definita (fig. 19.) quæ Verticalem primarium repræſentat ; ſeù eſt ejuſdem communis ſectio cum Horizonte, in qua punctum C Horizontis Polum denotat, in quo perpendiculariter erectus ſit Gnomon C R, cujus vertex R pro centro ſtat univerſi, cum per ipſum omnes Solis Radii tranſeant. Per C ducatur Orthogonalis A C S, quæ eſt communis ſectio Meridiani cum Horizonte, adeoque lineam Meridianam deſignat, cujus unum extremum A Auſtralem plagam demonſtrat ; alterum verò S Septentrionalem, ſeu Borealem.

Itaque Horizontale Planum in quatuor ſcinditur quadrantes ſuis denominationibus nuncupatos, videlicet, A C P eſt Orientalis Borealis, A C L Occidentalis Borealis; S C P Orientalis Auſtralis, & S C L Occidentalis Auſtralis, & hoc ideo quia umbræ à Solis Radiis cauſatæ cadunt (per 5. c. 1. h.) in partes oppoſitas illis, quas Sol tenet in Cœlo.

Poſito igitur ſtylo C R in 100. o partes diviſo, hoc eſt qui ſit æqualis alicui ſcalæ (per ſchol.pr.4.c.1.h.) in 100. o diviſæ deſcribenda ſit hora ſeptima Aſtronomica Orientalis, ſeù matutina ad dexteram, & quinta Occidentalis, ſeù veſpertina ad ſiniſtram, & primo ſub Tropico Cancri, ſumatur ex ſcala, juxta tabulam præcedentis propoſitionis, intervallum partium 204. 7. pro latitudine & tranſponatur ex C in F. Deinde ex F excitetur perpendicularis F G occulta ad partes Boreales, pro ut in Tabula præfata monet litera B, quo facto capiatur intervallum partium 38.8.pro longitudine, & tranſponatur ex F in G, hoc punctum G unum eſt ex tribus ad lineam horariam ducendam requiſitum.

Secundò ſub ſignis Tauri, & Virginis capiatur ex ſcala intervallum partium 293. 5. pro latitudine, transferendum ex C in H, deinde ex H excitetur perpendicularis, & capiatur intervallum partium 0. 3. pro longitudine Boreali, & ſic habebis ſecundum punctum horarium.

Tertio ſub ſignis Arietis,& Libræ capiatur ex ſcala intervallum partium 473. 8. pro latitudine ex C in N ; & deinde perpendiculariter ex N in O intervallum 78. 1. pro longitudine, & linea per hæc tria inventa puncta G, H, O ducta, erit horaria ſeptima Orientalis ad dexteram, & quinta Occidentalis ad ſiniſtram. Simili modo omnia puncta inveniuntur pro reliquis lineis horariis ducendis in Plano Horizontali.

Per

Per puncta O, O tranſeat recta Æ Æ quæ eſt Æquinoctialis Parallela Verticali primario L P, quæque tranſibit per omnia puncta Arietis,& Libræ niſi fuerit erratum, & per longitudinem C M, quæ (per 2. ſchol. preced.) eſt Tangens Elevationis Poli. Meridiana quæ in Plano Horizontali omni caret latitudine, longitudine terminatur in utroque Tropico ut in 1. Schol. præcedentis, & hęc intelligantur pro omni genere Horologii.

In Aſtronomico Sciaterico hora 12.ſemper coincidit cum Meridiana, & utraque hora 6. Parallela Verticali primario L P & tranſit per centrum A, cujus longitudo Borealis eſt intervallum partium 128. 0 ex C ad A in ipſa Meridiana prolongata per 2. Schol. preced. lineę autem hor. 7. 8. & 9. matutinę tranſeuntes per dictum centrum A ſi prolongentur deſcribent hor. 7. 8. & 9. veſpertinas, & lineę hor. 3. 4. & 5 veſpertinę per A tranſeuntes dabunt ho: 3. 4. & 5. matutinas.

In Italico Solari, & Babylonico hora 24. non eſt delineabilis, quia infinita; hora tamen 12. ducitur parallela Verticali primario; & hora 9. & 10. in Italico etiam civili ad ſemihoram in ſua directione correſpondet cum puncto horę 21. & 22. in æquinoctiali; ſicut etiam hor. 15. & 14. in Babylonico correſpondet cum puncto horę 3. & 2. in eadem æquinoctiali. Omnes tandem latitudines & longitudines conditę pro horis Italicis ſive in Plano Horizontali, ſivè Verticali, ſive declinanti, ſivè non declinanti deſcribendis, eædem ſingulæ ſunt pro horis Babylonicis, pro ut complementa ſunt Italicarum ad 24; cum hoc tantum diſcrimine,quod in Verticali declinante, quod erat in uno ad Ortum, erit in alio ad occaſum; & quod erat in uno ad dexteram, in alio erit ad ſiniſtram; etenim quæ in primo erant Orientalia, evadunt Occidentalia in ſecundo, & è contrà.

In omni autem Sciaterico ſi aliqua hora Tropico careat, linea horaria ducitur infinita ad eam partem, in qua Tropicus non reperitur.

Unum remanet advertendum, quod ſi latitudines, & longitudines in Tabula ſupputatę ſint pro Parallelis ſolaribus ad ſingula ſignorum initia, tunc aliqua flexibili regula, linea curva duci poteſt per omnia puncta horarum ejuſdem Paralleli, & inſigniri ſuis reſpectivè cyphris, ſeù characteribus, hoc

eſt

eſt propè pedem Gnomonis ad Plagam Mundi Auſtralem Tropicus Cancri ſignandus eſt charactere ♋. Arcus Paralleli Leonis, & Geminorum characteribus ♌ & ♊, uno ad dexteram, alio ad ſiniſtram. Virginis, & Tauri ♍ & ♉. linea Æquinoctialis ſignanda characteribus ♈ & ♎. Arcus Paralleli Scorpionis & Piſcium cyphris ♏, & ♓. Sagittarii & Aquarii ♐ & ♒. Et tandem Tropicus Capricorni cyphrâ ♑ ad plagam Mundi Borealem.

PROPOSITIO TERTIA.

Longitudines Terreſtres, ſeù Meridianos Inſigniorum locorum, & civitatum in Horizontali ſciaterico Aſtronomico deſcribere (fig. 19.)

Quoniam lineæ Horariæ Aſtronomicæ diurnæ ſimul, & nocturnæ in Polo A confluentes ſunt ipſi 12. Declinationum Circuli, conſequenter ſunt 24. Meridiani pro diverſis Orbis Civitatibus, ſeù locis, per quos prædicti Meridiani tranſeunt, ſecantes proindè Æquatorem in totidem arcus, quorum quilibet continet gr. 15. & arcus Æquatoris inter Meridianum Primarium (fixum communiter à Geographis in Inſula ferro, quæ una eſt ex Canariis) & Meridianum alicujus dati loci, dicitur Terreſtris longitudo, illius gradus numerando ab occaſu ad Ortum uſque ad gr. 360. Unde in Horizontali Sciaterico Aſtronomico, ſi (per præc. pr. 1. & 2.) deſcribantur etiam ſingulæ ſemihoræ, vel etiam horarum trientes (plani Magnitudine id permittente) ſeù ſingula vicena minuta, ſaltem in linea Æquinoctiali, & lineæ ducantur rectæ indefinitæ ex puncto A, tunc Meridiani ad ſingulos quinos gradus erunt præparati pro Terreſtri longitudine Illuſtriorum Urbium, & locorum in Margine Sciaterici deſcribendorum.

Conſule igitur Tabulas longitudinum emendatiſſimas, & lineæ horæ 12. gradum longitudinis tuæ civitatis adſcribe, huic adde gr. 7. 30, & in ſumma habebis longitudinem adſcribendam ſemihoræ 11; cui ſi addas iterum gr. 7. 30. ſumma dabit longitudinem ſubſignandam ipſi horæ 11. & etiam addendo gr. 7. 30., ſumma erit longitudo ſubſcribenda ſemihoræ 10;

& ita

& ita porro ſemper addendo gr. 7. 30. longitudines obtinebis ſubnotandas reliquis horis ; & ſemihoris ante Meridiem ad dexteram Horographi aſpicientis Auſtrum . E contra verò ex longitudine tuæ Regionis horæ 12. ſubnotatæ deme gr. 7. 30. & reſiduum erit longitudo adſcribenda ſemihoræ 1. poſt Meridiem , & ita ſemper deinceps ſubtrahendo gr. 7. 30 , reſidua erunt longitudines ſubſcribendæ cæteris horis , & ſemihoris poſt Meridiem ad ſiniſtram . Itaque ſi quæras in Tabulis longitudinum , aut Mappis Geographicis accuratiſſimis , quæ loca Inſigniora , vel Urbes , aut Flumina , vel Promontoria, vel Inſulę ſint, quę Terreſtres longitudines habeant in Sciaterici limbo notatas , & eorum Nomina ibi pingas , jam deſcriptum habebis quod fuit propoſitum .

COROLLARIVM. 1.

COgnita hora , quam , lucente Sole , umbra indicat pro tua civitate noſces etiam eodem momento quænam hora ſit pro reliquis Regionibus in Sciaterici limbo depictis : Nam ſi Gnomonem R C(fig.19.) tangat ſtylus rectus ferreus A R aliquantulum prolongatus in R affixus in centro A , ita ut faciat Angulum C A R æqualem Angulo elevat. Poli , tunc ſtylus A R repreſentabit Mundi Axem , qui cum ſit communis ſectio omnium Circulorum declinationum , ejus umbra ſingulis horis , ſemihoris , & quibuslibet lineis ex A prodeuntibus congruet , & ſignando horam aliquam v. g. 3. poſt Meridiem pro tua Regione , pariter deſignat tunc Meridiem eſſe pro illa civitate , aut loco , qui ſcriptus eſt in eo Meridiano , cui ſtyli ferrei A R congruit umbra , aut in directum jacet , ſi utique umbra non ſe diſpandit in margine ; Pro reliquis autem locis extra umbræ Meridianum deſcriptis , tot numerantur horę , quot continet Meridianorum differentia inter Meridianum loci extra umbram poſiti , & loci ab umbra ſignati , quæ tamen horæ pro locis deſcriptis ad dexteram umbrę , erunt poſtmeridianę & pro ſcriptis ad umbrę ſiniſtram , erunt antemeridianę ; hoc eſt pro loco ſubſcripto horę 2. poſt Meridiem , quia ad dexteram erit 1.poſtmeridiana ; è contra pro loco ſubnotato horę 4. poſtmeridiem , quia ad ſiniſtram, erit hora 11. ante Meridiana , & ſic deinceps.

COROLLARIUM. 2.

EX præced.Corollario ſequitur quod præfata hora 3. ab umbra ſignata reſpectu diverſorum locorum, & Regionum ſicuti eſt pro uno loco hora 1. poſt Meridiana, & 11.ante Meridiana pro alio ut dictum eſt; ita etiam erit quælibet alia hora reſpectu aliarum diverſarum Regionum; adeoque, quia quęlibet hora in Sciaterico deſcripta poteſt ab umbra ſignari, hęc erit etiam pro diverſis Terraquei locis quęlibet alia hora, ut dictum eſt de hora 3. Unde abſque contradictione verificabitur hoc Paradoxum: Quælibet hora eſt quælibet hora; quod eſt certè admiratione dignum.

COROLLARIUM. 3.

IN hoc etiam fundatur aliud Paradoxum, quod nempè poſſibile ſit duos Gemellos eadem hora natos, & poſt aliquem annorum curſum, etiam eâdem hora mortuos, inæquali numero vixiſſe dierum: Quod eveniret ſi verſus Orientem unus, verſus Occidentem alter, iter arriperent: hic ſiquidem longiores, ille breviores dies, haberent, & ille qui verſus Orientem profectus fuiſſet, plures altero vitæ ſuæ dies recenſeret; ut interdum contigit, referente Gaſparo Ens (Thaumat. Mathem. probl. 97. queſt. 4.) inter eos qui Uliſſipona, & Hiſpali diſcedentes, ad Inſulas Occidentales, Orientaleſque navigarunt.Hęc duo corollaria dicta ſint extrà aleam.

PROPOSITIO QUARTA.

In Horizontali Sciaterico, in quo cujuſvis generis Horologium ſit delineatum, Parallelum Solarem ad aliquem datum celebrem diem indicandum, vel etiam integrum Kalendarium deſcribere.

QUęratur (per 1. c. 1. h.) punctum Eclypticę in quo Sol ſit conſtitutus, & ejus diſtantia à proximo Æquinoctio pro data inſigni die; & (per. 2. ejusd. cap.) Solis declinatio.

tio. Deindè ſub elevat. Poli, ſub qua Horologium fuit delineatum, inveniantur (per 11. c. 1. h.) Arcus ſemidiurnus, & (per 12. vel 13. vel 14. c. 1. h.) diſtantię horarię, juxta genus Horologii in Horizontali Sciaterico delineati ut pro quavis hora (per 15. vel etiam 17. ejuſdem cap.) Anguli Verticales, & Altitudines Solis inveniantur, atque his datis, condantur (per 1. c. 2. h.) latitudines, & longitudines umbrarum, quę unicum in ſingulis horis dabunt punctum, pro quęſito Solari Parallelo ducendo, quę quidem puncta ſingula incidere debent, niſi fuerit erratum, in ſingulas lineas horarias jam prius delineatas. Et tandem ſi flexili regula per ſignata puncta linea curva ducatur, hęc erit Solaris Paralleli quęſita linea, quam (niſi fuerit Sol in ipſo Tropico conſtitutus) bis in Anno Gnomonis umbra, ab Ortu ad occaſum continuò ſignabit; & Die Inclytâ datâ, & aliâ huic Antiſciâ, hoc eſt, ab eodem Tropico æqualiter diſtante.

Si operationem hanc alias prolixam, non piguerit, per omnes Declinationum gradus, tùm ejuſdem, tùm diverſę denominationis à Polo elevato repetere, integrum Kalendarium omnium immobilium Feſtorum habebis deſcriptum, poſito quod Plani magnitudo illud patiatur. Et ad brevitatem calculi comparandam, poteris neglecta ſupputatione Angulorum Verticalium, Solis Altitudines dumtaxat (per ſch. pr. 15. c. 1. h.) ſupputare, quarum Tangentes ſecundę ex Canone depromptę, & ex pede ſtyli in lineas horarias deductæ puncta dabunt pręfata. Suaderem tamen non deſcribi ſingulos omnium dierum Parallelos, ad linearum confuſionem vitandam, ſed alternantibus, nunc punctis tantum, nunc Arcubus; omnium Parallelorum notę diebus omnibus correſponden[illegible] dextro, & ſiniſtro Sciater[illegible]

PROPOSITIO QUINTA.

In Horizontali Sciaterico Aſtronomico ſemiterraquei Mappam Geographicam Gnomonice deſcribere.

Planiſpherium Geographicum in gemina Hemiſphæria diviſum, ut communiter à Geographis ſolet in Mappis papyraceis delineari mirum in modum poteſt etiam in Horizontali Sciaterico Aſtronomico eleganter depingi, cum accuratiſſima Regnorum civitatum, Montium, fluminum, & ſimilium inſigniorum locorum deſcriptione, adeo ut, lucente Sole, recta Gnomonis umbra in Plano Sciaterici projecta, locorum omnium, quę extra Zonam torridam ſita ſunt, Meridianos, & horas, ut (per 3. c. 2. h.) factum eſt; eorum verò; quæ Zona torrida inter utrumque Tropicum comprehendit, non ſolum Meridianos, & horas, ſed etiam eorum Terreſtres latitudines, ſeù Poli elevationes, oſtenderet. Quod ſi duo ſint Sciaterica, poteris in uno Hemiſphærium ſuperius delineare, in quo Gnomonis umbra deſignabit Meridianos diurnos, & in alio Hemiſphærium inferius, in quo Gnomonis umbra Meridianos nocturnos demonſtrabit.

Pro Hemiſphærio igitur ſuperiori conſtruendo, pingantur in Aſtronomico Sciaterico (per 3. c. 2. h.) longitudines terreſtres omnium Meridianorum: Et quoniam Circuli latitudinum, ſeù Paralleli civitatum, Regionum, aut locorum Inſignium, ſimiles ſunt Parallelis Solaribus (per 4. c. 2. h.) deſcriptis imò intrà Zonam torridam ſæpè cum illis identificantur; ideò ad eorum deſcriptionem ut in illis pingantur locorum notæ, nihil aliud requiritur, niſi cognoviſſe, an talis civitatis declinatio ab Æquatore ſit Auſtralis, an vero Borealis, & quanta ſit declinatio? Quantitas autem declinationis eſt diſtantia Æquatoris a Zenit loci, ſeu quantitas latitudinis terreſtris, quæ ſemper æqualis eſt elevationi Poli: totum autem hoc diſces vel ex Tabulis longitudinum, & latitudinum Inſigniorum locorum, quæ apud plures circumferuntur, vel ex Mappis Geographicis exquiſitiſſimis. Remanet ergo ſolum invenire terreſtres latitudines locorum extrà Zonam torridam conſtitutorum uſque ad Polum, ſeù eorum Parallelos Mundanos;

danos; & eodem modo inveniuntur (per 4. c. 2. h.) ac ſi eſſent Paralleli Solares.

Hemiſphærium inferius eodem modo conſtruitur ac ſuperius, & diverſitas ſolum conſiſtit in diverſa longitudine & diverſo locorum Nomine: differentia namque longitudinis alicujus loci deſcribendi in hoc inferiori à longitudine loci deſcribendi in eodem Meridiano Hemiſphærii Superioris ſemper eſt æqualis gr. 180. hoc eſt horis 12, quia dum in Superiori Gnomonis umbra demonſtrat Meridiem loci ab ea ſignati, eodem momento Gnomonis umbra in inferiori oſtendere debet Medinoctium loci ab ea indicati; ità ut ſub linea Meridiana tuæ Regionis, deſcribere non debes in inferiori Hemiſphærio tuam civitatem, ut feciſti in Superiori, benè verò loca quæ ſunt in inferiori ſemicirculo ejuſdem Meridiani. Ponamus quod ſub linea Meridiana in Superiori tua civitas habeat longitudinem gr. 30., Regiones in inferiori ſub linea Meridiana habebunt longitudinem gr. 210; & differentia eſt gr. 180; Et quoniam in hac ſuppoſitione ſub linea horæ 10. eſt longitudo gr. 60. in Superiori; Urbes deſcribendæ in inferiori ſub linea horæ 10. habebunt longitudinem gr. 240. & differentia eſt iterum gr. 180. Et ſic de reliquis: ac per conſequens dum umbra in Superiori deſignat alicujus loci ſubſcripti Meridiem, in inferiori umbra ſignabit alterius loci ibi depicti Medinoctium.

PROPOSITIO SEXTA.

Dato quovis Angulo Azimuthali S Z P, Elevatione Poli O P, atque omnium punctorum in Eclyptica declinationibus, invenire Solis diſtantias à Vertice, dum ipſe fuerit in dati Anguli Azimutho centraliter conſtitutus (fig. 7. & 8.)

IN Triangulo I Æ Z rectangulo in Æ datis Angulo obliquo I Z Æ, qui ſemper eſt ſupplementum dati Anguli Azimuthalis S Z P, & crure adjacente Æ Z quod eſt latitudo loci, ſeù elevatio Poli, quæritur primò Hypotenuſa I Z, quæ eſt diſtantia Solis à Vertice in Æquatore conſtituti, ſic.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin.·ſecund. dati Ang.Azimuth.S Z P	L.2.	
Sic Tang.ſecund.Elevat. Poli Æ Z	M.2.	
Ad Tang.2.I Z diſt.Sol.à vertice in Æquatore	M.2.	

Deindè quæritur reliquus Angulus obliquus Æ I Z quem facit Æquator cum dato Azimutho Z I, hac Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin. dati Anguli Azimuthalis S Z P	L.	
Ità ſin. 2. Elevationis Poli Æ Z	L.2.	
Ad ſin. 2. Anguli queſiti Æ I Z	L.2.	

His ſuppoſitis invenientur omnes propoſitæ diſtantiæ. In Triangulo I D S rectang. in D, datis Angulo obliquo D I S æquali Angulo Æ I Z ſupra invento & crure oppoſito D S, quod eſt Declinatio Solis in quolibet Eclypticæ puncto exiſtentis, quęritur Hypotenuſa I S.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſecant. 2. Anguli Æ I Z inventi	R.L.	
Ità ſin. datæ declinationis D S	L.	
Ad ſin. quæſitæ Hypotenuſę I S	L.	

Quę Sole exiſtente in Hemiſphęrio Poli elevati ſubducatur ex diſtantia I Z prius inventa. Si tamen Sol extiterit in Hemiſphęrio Poli depreſſi, Hypotenuſa I S addatur pręfatę diſtantię I Z; ſicq; reſiduum, vel ſumma dabit optatam diſtantiam S Z Solis à Vertice, & complementum ſemper eſt Altitudo Solis ſupra Horizontem.

PROPOSITIO SEPTIMA.

In Aulæ vel Templi Horizontali Pavimento rectam ducere, in qua Solis Radius per aliquod ſublime tecti, ſeu fornicis foramen tranſiens, Æquinoctia, Signorum initia, Tropicos, Menſes, dieſque omnes totius anni deſignet.

IN Aulæ vel Templi fornicæ, ſeu tecto aperiatur ad partem Auſtralem foramen I (fig.4.)& perpendiculum I P demittatur donec tangat Pavimentum in puncto P, a quo recta du-

ducatur quælibet P N per medium Pavimenti, ut à Columnis & Paraſtatis plus, minuſve æqualiter diſtet. Hæc recta linea, alicujus repreſentat Azimuthi, ſeu circuli Azimuthalis cum Horizonte communem ſectionem, ſicut altitudo I P Gnomonem decadicum repreſentabit in 100.0, vel 100.00. diviſum.

Poſtea inveniendus eſt angulus Azimuthalis, quem facit Azimuthum P N cum Meridiano loci: pro quo obſervetur quando Solis Radius tranſiens per foramen I tangat rectam P N in aliquo puncto v.g. O, tunc recta P O in proportione Radii P I ſeu Gnomonis in 100. 00. diviſi ex Canone deprompta, dabit tangentem diſtantiæ Solis a vertice, ſeu tangentem ſecundam altitudinis Solis ſupra Horizontem, cum qua, & datis elevatione Poli, ac declinatione Solis invenietur (per 9. c.1. h.) quæſitus angulus Azimuthalis S Z P (fig.7.& 8.) quem facit dictum Azimuthum cum Meridiano; & inventis (per præcedentem) Solis diſtantiis a vertice pro Æquinoctiis, Tropicis, ſignorum reliquorum initiis, ac pro omnibus, & ſingulis Eclypticæ punctis, ſeu pro ſingulis anni diebus, tangentes talium diſtantiarum ſignatæ in recta P N (fig. 4.) munita hinc inde duplici margine, dabunt in uno gradus omnium Signorum Cœleſtium, & in alio Menſes, ac dies totius anni ut fuit propoſitum.

Foramen I aperiendum eſt Conicum ferè rectangulum tali ſitu quod Solis Radius, dum Æquinoctii tempore tangit rectam P N cum recto coni axe coincidat; & coni baſis magis lata ſeu ſuperior, vitro exactè agglutinato obtegatur, nè Templi, ſeu Domus interiora, pluviis, aut aliter contaminentur.

PROPOSITIO OCTAVA.

Dato Arcu ſemidiurno, Horologiorum diverſi Generis Horas reciprocè convertere.

Plures caſus hæc propoſitio admittit, pro quibus ad majorem rei claritatem ſunt exempla recenſenda. In quolibet autem caſu pro exemplo aſſumo datam diem, in qua Arcus ſemidiurnus eſt ho.4. 30., & ſeminocturnus ho.7.30.ut eſt ſub altitudine Poli gr.41.die 21.Decembris.

Con-

Convertuntur igitur horæ Aſtronom. in Italicas Solares.

PRimus Caſus. Si horæ Aſtronom. fuerint nocturnæ ante mediam noctem, v. g. ho. 8. 30. auferatur Arcus ſemidiurnus ho.4. 30. & in reſiduo erunt ho.4. Italicæ Solares.

Secundus Caſus. Si horæ Aſtron. fuerint nocturnæ poſt Medinoctium, v.g. ho.4. addatur Arcus ſeminocturnus ho.7. 30. & in ſumma erunt ho.11.30. Italicæ Solares.

Tertius Caſus. Si horæ Aſtron. fuerint diurnæ ante Meridiem v. g. ho.11. addatur Arcus ſeminocturnus ho.7. 30. & in ſumma erunt ho.18. 30. Italicæ Solares.

Quartus caſus ſi horæ Aſtron. fuerint diurnæ poſt Meridiem v.g. ho.3. 30. addatur integer Arcus nocturnus ho. 15. & inſuper ſemidiurnus ho. 4. 30., & in ſumma erunt ho. 23. Italicæ Solares.

Convertuntur horæ Italicæ Solares in Aſtronomicas.

PRimus Caſus. Si horæ Italicæ fuerint nocturnæ v.g.ho.4. minores Arcu ſeminocturno, addatur Arcus ſemidiurnus ho.4. 30. & in ſumma erunt ho.8.30. Aſtronomicæ ante Medinoctium.

Secundus Caſus. Si ho. Italicæ fuerint nocturnæ v.g. ho. 11.30. majores Arcu ſeminocturno, auferatur Arcus ſeminoct. ho.7.30, & in reſiduo erunt ho.4. Aſtron. poſt Medinoctium.

Tertius Caſus. Si ho. Italicæ fuerint diurnæ v. g. ho. 18. 30 excedentes dumtaxat integrum Arcum nocturnum, auferatur Arcus ſeminocturnus ho.7.30: & in reſiduo erunt ho.11. Aſtron. ante Meridiem.

Quartus Caſus. Si ho. Italicæ fuerint diurnæ v.g. ho. 23. excedentes ſummam Arcus integri nocturni, & ſemidiurni, auferatur integer Arcus nocturnus ho.15; & inſuper ſemidiurnus ho.4: 30., quæ faciunt ſummam ho. 19. 30., & in reſiduo erunt ho.3.30. Aſtronomicæ poſt Meridiem.

Convertuntur horæ Aſtronomicæ in Babylonicas.

PRimus Caſus. Si ho. Aſtronomicæ fuerint nocturnæ ante mediam noctem v.g. ho.8.30, addatur Arcus ſemidiurnus ho.4.

ho.4. 30,& in ſumma erunt ho.13.Babylonicæ.

Secundus Caſus. Si horæ Aſtronom.fuerint nocturnæ poſt Medinoctium, v.g. ho.4; addatur integer Arcus diurnus ho.9. & inſuper ſeminocturnus ho.7. 30: quæ faciunt ho.16.30;& in omnium ſumma erunt ho.20.30.Babylonicæ.

Tertius Caſus. Si horæ Aſtron. fuerint diurnæ ante Meridiem v.g. ho.11; auferatur Arcus ſeminocturnus ho.7.30; & in reſiduo erunt ho.3.30. Babylonicæ.

Quartus Caſus. Si horæ Aſtron. fuerint diurnæ poſtmeridiem v.g. ho.3.30. addatur Arcus ſemidiurnus ho. 4. 30; & in ſumma erunt ho.8. Babylonicæ.

Convertuntur horæ Babylonicæ in Aſtronomicas.

PRimus Caſus. Si horæ Babylonicæ fuerint nocturnę v. g. ho.13. majores integro Arcu diurno, ſed minores quàm ſumma facta ex Arcu diurno, & ſeminocturno tunc auferatur Arcus ſemidiurnus ho.4.30. & in reſiduo erunt ho. 8. 30. Aſtronomicę.

Secundus Caſus. Si horę Babylonicę fuerint nocturnę v. g. ho. 20. 30, excedentes ſummam factam ex integro Arcu diurno, & ſeminocturno, tunc auferatur integer Arcus diurnus ho.9. & inſuper ſeminocturnus ho.7.30, quę faciunt ſummam ho.16. 30., & in reſiduo erunt ho.4. Aſtronom. poſt mediam noctem.

Tertius Caſus. Si horę Babyl. fuerint diurnę v. g. ho. 3. 30. minores arcu ſemidiurno addatur arcus ſeminocturnus ho.7.30;& in ſumma erunt ho.11.Aſtronomicę ante Meridiem.

Quartus Caſus. Si horę Babyl. fuerint diurnę v.g. ho. 8. majores arcu ſemidiurno, auferatur arcus ſemidiurnus ho.4. 30; & in reſiduo erunt ho.3.30.Aſtronomicę poſtmeridiem.

Convertuntur horæ Italicæ Solares in Babylonicas.

PRimus Caſus. Si horæ Italicę fuerint nocturnę v.g. ho.4; addatur integer arcus diurnus ho. 9. & in ſumma erunt ho.13. Babylonicæ.

Secundus Caſus. Si horę Italicę fuerint diurnę. v.g. ho. 18.30. auferatur integer arcus nocturnus ho.15; & in reſiduo erunt ho.3.30. Babylonicę. *Con-*

Convertuntur Horæ Babylonicæ in Italicas.

PRimus Caſus. Si horæ Babylonicæ fuerint nocturnæ v.g. ho.13; auferatur Arcus diurnus ho.9; & in reſiduo erunt ho.4. Italicæ.

Secundus Caſus. Si horæ Babylonicæ fuerint diurnæ v. g. ho. 3. 30; addatur Arcus nocturnus horæ 15; & in ſumma erunt ho.18.30.Italicæ.

Cogitabam reciprocam Horarum inæqualium, ſeu judaicarum in horas æquales converſionem omittere, quia de ea in Automato inæquali, ſive Horologio antiquo Automatis animato abundè ſcripſeram. Verùm quoniam non omnes illud opuſculum præ manibus habebunt, ideò ut ſtudioſo Tyroni faciam ſatis, ex earumdem rerum repetitione faſtidio non laborabo; Sed antequam hanc reciprocam converſionem exordiamur, ſciendum eſt, quod hora inęqualis ſeù judaica cum ſemper ſit duodecima pars diei Artificialis,aut noctis non ſemper continet minuta 60;præterquam in Solis Æquinoctiis, benè verò nunc plura, nunc pauciora; Quare priùs inquiri debet, quot minuta contineat hora inæqualis, ſive diurna, ſive nocturna pro data die: quod ut inveniatur opus eſt Arcum diurnum ſive nocturnum multiplicare per 60; & producto addere minuta ſi Arcus habuerit, ac ſummam dividere per 12;Sicque in Quotiente conſurget numerus minutorum, quot continet illius diei hora inæqualis.

Exemplum ſit ſub altitudine Poli gr. 41. ut ſupra, Sole ingrediente initium Capricorni, ut eſt circa diem 21.Decembris, Arcus diurnus eſt ho.9.& nocturnus ho.15; ſicuti etiam Sole ingrediente initum Cancri, ut eſt circa diem 22. Junii, Arcus diurnus eſt ho.15. & nocturnus ho. 9. & multiplicando ho.9. per 60; & productum 540. dividendo per 12. habebis in quotiente 45; totque minuta continet hora inæqualis diurna die 21. Decemb., & nocturna die 22.Junii.

Deinde multiplicando ho. 15. per 60; & productum 900. dividendo per 12; quotiens erit 75; totque minuta continet hora inęqualis nocturna die 21. Decemb. & diurna die 22. Junii his poſitis.

1.*Præ-*

I. Præceptum convertendi horas inæquales in horas æquales.

Sint ho.3. inęquales pro die in qua Arcus ſive diurnus, ſive nocturnus eſt ho.15; convertendæ in horas æquales: multiplicentur ho.3. per 75; & productum 225. dividatur per 60; & erunt in quotiente ho.3. 45 æquales.

Item ſint ho.4. inæquales pro die in qua Arcus ſive diurnus, ſive nocturnus eſt ho.9. convertendæ in horas æquales: multiplicentur ho.4. per 45, & productum 180. dividatur per 60; & erunt in quotiente ho.3. æquales.

II. Præceptum convertendi horas æquales in horas inæquales.

Sint ho. 3. 45. æquales pro die in qua Arcus diurnus, ſive nocturnus eſt ho. 15., convertendæ in horas inæquales: multiplicentur ho.3. per 60; & producto addendo min. 45. fit ſumma 225; dividatur per 75, & in quotiente erunt horæ 3. inęquales.

Item ſint horæ 3. ęquales pro die in qua Arcus ſive diurnus, ſive nocturnus eſt ho.9. convertendę in horas inęquales: multiplicentur ho.3. per 60. & productum 180. dividatur per 45; & erunt in quotiente ho.4. inęquales.

Hæc duo pręcepta dici poſſunt Generalia, quibus facilè ſolvuntur omnes caſus particulares, in quibus data die Arcus ſemidiurnus eſt hor.4.30. & ſeminocturnus ho.7.30; ut ſupra.

Convertuntur horæ inæquales in Aſtronomicas.

Primus Caſus. Si ho. inęquales fuerint nocturnę ante Medinoctium v.g. ho.3; ſunt (per 1. partem 1. præcepti) ho. 3. 45 ęquales, quibus, ſi addatur Arcus ſemidiurnus ho.4.30. ſumma dat horas 8.15. Aſtronomicas ante Medinoctium.

Secundus Caſus. Si ho. inęquales fuerint nocturnę poſt mediam noctem v.g. ho.9. auferantur ſemper ho.6. & reſiduum ho. 3. ſunt (per idem præceptum) ho. 3. 45 Aſtronomicæ poſt mediam noctem.

Tertius Caſus. Si ho. inęquales fuerint diurnę ante Me-

 ridiem

ridiem v.g. ho.4. quę (per 2.part.1.pręcepti) ſunt ho.3. ęquales, addatur Arcus ſeminocturnus ho. 7. 30. & ſumma dabit horas 10. 30. Aſtronomicas antemeridiem.

Quartus Caſus. Si ho: inęquales fuerint diurnę poſtmeridiem v.g. ho.10; auferantur ſemper ho.6.& in reſiduo ho.4. ſunt (per 2.part.1. pręcep.) ho. 3. Aſtronomicę poſtmeridiem.

Convertuntur horæ Aſtronomicæ in horas inæquales.

PRimus Caſus. Si horę Aſtronomicę fuerint nocturnę ante mediam noctem, v.g. ho.8. 15, auferatur Arcus ſemidiurnus ho.4. 30; & in reſiduo erunt ho.3.45; quę (per 1. part. 2. pręc.) ſunt ho.3. inęquales ante mediam noctem.

Secundus Caſus. Si horę Aſtronomicę fuerint nocturnę poſt medinoctium v.g.ho.3.45, ſunt (per 1.part.2.pręc.) ho.3. inęquales, quibus ſi addantur ſemper ho. 6; ſumma dabit horas 9. inęquales.

Tertius Caſus. Si horę Aſtronomicę fuerint diurnę antemeridiem v.g. ho. 10. 30. auferatur Arcus ſeminoctur. ho. 7. 30; in reſiduo ho.3.ſunt (per 2.part.2. pręc.) ho. 4. inęquales.

Quartus Caſus. Si horę Aſtronomicę fuerint diurnę poſtmeridiem v.g.ho.3; quę ſunt (per 2.part.2.pręc.)ho.4.inęquales, quibus adde ſemper ho. 6; & ſumma ho. 10. dabit horas inęquales.

Convertuntur horæ inæquales in Italicas Solares.

PRimus Caſus. Si horæ inęquales fuerint nocturnę v.g.ho. 3. ſunt (per 1.part.1. pręc.) ho.3.45: Italicę.

Secundus Caſus. Si horę inęquales fuerint diurnę v. g. ho.4., ſunt (per 2. part. 1.pręc.) Horę 3. ęquales, his addatur integer Arcus nocturnus ho.15;& ſumma dabit ho.18.Italicas.

Convertuntur horæ Italicæ in horas inæquales.

PRimus Caſus. Si horæ Italicæ fuerint nocturnæ v.g. ho.3. 45. ſunt (per 1.part.2.pręc.) ho.3. inęquales.

Secundus Caſus. Si horę Italicę fuerint diurnę v.g.ho.18. auferatur integer Arcus nocturnus ho.15, & in reſiduo ho.3. ſunt (per 2.part.2.pręc.)ho.4.inęquales.

Con-

Convertuntur Horæ inæquales in Horas Babylonicas.

PRimus Caſus. Si ho. inæquales fuerint nocturnæ. v. g. ho. 3. quę (per 1. part. 1. præc.) ſunt ho. 3.45. æquales, his addatur integer Arcus diurnus ho. 9. & ſumma dabit horas 12. 45. Babylonicas.

Secundus Caſus. Si ho. inęquales fuerint diurnę v.g. ho.4. ſunt (per 2. part. 1. pręc.) ho. 3. Babylonicę.

Convertuntur Horæ Babylonicæ in Horas inæquales.

PRimus Caſus. Si ho. Babyl. fuerint nocturnæ v. g. ho. 12. 45. auferatur integer Arcus diurnus ho. 9. & in reſiduo ho. 3. 45. ſunt (per 1. part. 2. præc.) ho. 3. inæquales.

Secundus Caſus. Si ho. Babyl. fuerint diurnæ, v. g. ho. 3. ſunt (per 2. p. 2. præc.) ho. 4. inæquales.



CAPUT TERTIUM.

De Sciaterico Verticali.

VErticale Sciatericum eſt Plana ſuperficies ad Horizontem recta, in quo Horologia deſcripta Verticalia dicuntur; & cum ſint alicui Circulo Azimuthali parallela, eam Mundi Plagam aſpiciunt, quam indicabit alius Azimuthalis Circulus ad ipſam rectus: Et quoniam duo pręcipui Circuli Azimuthales ſunt, nimirum, Meridianus tranſiens per puncta Auſtri, & Septentrionis, & Verticalis primarius tranſiens per puncta Ortus, & occaſus, ideo quatuor ſunt pręcipua Sciaterica Verticalia, quę non declinantia vocantur, ea ſcilicet, quę directè aſpiciunt quatuor Cardinalia puncta, Auſtrum videlicet, vel ſeptentrionem, ſeù Boream, vel Ortum, vel occaſum, & conſequenter eorum Plana, aut ſunt Verticali primario parallela, aut Meridiano; cętera verò Plana Verticalia declinantia dicuntur, & ſunt reliqua omnia, quę nec Meridiano nec Verticali primario ſunt parallela. De his igitur omnibus in pręſenti agendum.

L E M M A.

TOt horę, ſeu puncta horaria in quolibet Plano Verticali recipiuntur, quot in linea Horizontali ejuſdem ſunt puncta, ſeù extremitates communium ſectionum Plani Verticalis cum Circulis Azimuthalibus. (fig. 20.)

Sit Planum Verticale A B E I ad Planum Horizontale A B G H rectum quorum communis ſectio eſt A B, quæ linea dicitur Horizontalis; ſit Gnomon C R ad planum Verticale B E rectum in puncto C, & umbra C O à ſolari radio R O Apicem R Gnomonis collimante, cauſata: ex O ducatur O D, quæ eſt horæ longitudo, perpendicularis lineæ A B, ſicut C D eſt horæ latitudo, & jungantur R D; unde Triangulum R D O eſt ſegmentum alicujus Circuli Azimuthalis comprehenſum à lucis radio R O, à linea D O, quę eſt communis ſectio dicti

ſeg-

ſegmenti cum Plano Verticali B E, & à linea R D, quæ eſt communis ſectio ejuſdem ſegmenti cum Orizonte; & ſic punctum D eſt extremum duarum communium ſectionum D R, D O.

Quoniam igitur tàm ſegmentum Azimuthale R D O, quàm Planum Verticale B E eſt rectum Horizonti B G, erit illorum communis ſectio D O (per 19. L. 11. Eucl.) etiam eidem Horizonti B G recta, & conſequenter etiam recta erit (per def. 4. L. 11. Eucl.) lineæ Horizontali A B; ſed tota D O eſt in Plano Verticali B E, ergo ſi ejus extremum D eſt in linea Horizontali A B, etiam alterum ejuſdem extremum O, quod eſt aliquod punctum alicujus lineæ horariæ recipitur in Plano Verticali B E; ergo tot horę &c. quod erat demonſtrandum.

PROPOSITIO PRIMA.

Quenam recipiantur Horæ, & quæ non in Planis Verticalibus non declinantibus. (fig. 21.)

Sit Planum Horizontale A B G H (fig. 20.) quod cum Radio C R aliò transferatur, ut in fig. 21. & facto centro in R centrum Mundi reprę̨ſentante, fiat primus Circulus Horizontalis in puncto R Orthogonaliter diviſus à duabus rectis, quarum una L P Verticalem primarium reprę̨ſentat, & quę communi ſectioni Plani Horizontalis, & Plani Verticalis ut in fig. 20, ſeù lineæ Horizontali A B parallela eſt, cujus unum extremum P occaſum, alterum verò L ortum denotat; Altera M S Meridianum exhibet, ejuſque unum extremnm M Auſtrum, ſeù Meridiem, alterum verò S Septentrionem, ſeù Boream indicat. His poſitis.

Dico primo. In linea Horizontali A B, & conſequenter (per Lemma præc.) in Plano Verticali directè aſpiciente Meridiem, recipiuntur omnes Horæ Auſtrales tum Orientales, tum Occidentales, quæ omnes ſunt in duobus quadrantibus Auſtralibus, tum Orientali L M, tum Occidentali P M, quia in illis horis, lineæ K E, & F D quæ ſunt communes ſectiones Azimuthorum cum Horizonte in quibus Azimuthis tunc Sol invenitur, ut potè non parallelæ lineæ Horizontali A B Plani Verticalis, incidunt in E, & D.

Nullæ tamen Horæ Boreales ſivè Orientales, ſivè Occiden-

dentales recipiuntur in linea Horizontali A B Plani Verticalis Meridiem directè aſpicientis, quia Sol in quadrantibus Borealibus ſivè Orientali L S, ſivè Occidentali P S tale Planum Verticale, cujus eſt linea Horizontalis A B non illuminat.

Dico ſecundo. (facto ſecundo Circulo Horizontali:) In linea Horizontali A B, & conſequenter (per Lemma præc.) in Plano Verticali directè aſpiciente ſeptentrionem recipiuntur omnes horæ Boreales, tum Orientales, tum Occidentales, quæ ſunt in quadrantibus Borealibus, tum Orientali P M, tum Occidentali L M, quia in illis horis, lineæ K E, & F D, quæ ſunt communes ſectiones Azimuthorum cum Horizonte, in quibus Azimuthis Sol tunc invenitur, incidunt in E & D.

Nullæ tamen Horæ Auſtrales ſivè ſint Orientales, ſivè Occidentales recipiuntur in linea Horizontali A B Plani Verticalis ſeptentrionem directè aſpicientis, quia Sol conſtitutus in Quadrantibus Auſtralibus, ſivè Orientali P S, ſive Occidentali L S tale Planum Verticale, cujus eſt linea Horizontalis A B non illuminat.

Dico tertio. (facto tertio Circulo Horizontali.) In linea Horizontali A B, & conſequenter (per Lemma præc.) in Plano Verticali aſpiciente directè Ortum, recipiuntur omnes Horæ Orientales, tum Auſtrales, tum Boreales. Nullæ tamen Occidentales propter rationes proportionaliter ſupradictas.

Dico quarto. (facto quarto Circulo Horinzontali:) In linea Horizontali A B & conſequenter (per Lemma præc:) in Plano Verticali aſpiciente directè occaſum, recipiuntur omnes Horæ Occidentales, tum Auſtrales, tum Boreales. Nullæ tamen Orientales, ob rationes cum proportione ſupradictas.

Hu-

Hujus Propoſitionis Præcepta in hac Tabella continentur.

Si directè aſpicit Meridiem	Si directè aſpicit Septentr.	Si directè aſpicit Ortum	Si directè aſpicit Occaſum	Quænam Horæ recipiuntur in Plano Verticali non declinante?
Auſtr.Or. 1.	Bor.Orien. 2.	Bor.Orien. 3.	Bor.Occid. 4.	Omnes.
Auſtr.Occ. 1.	Bor. Occ. 2.	Auſtr.Or. 3.	Auſtr.Occ. 4.	Omnes.
Bor. Or. 1.	Auſtr.Or. 2.	Bor.Occ. 3.	Bor. Or. 4.	Nullæ
Bor.Occ. 1.	Auſtr.Occ. 2.	Auſtr.Occ. 3.	Auſtr.Or. 4.	Nullæ

PROPOSITIO SECUNDA.

Datis Angulis Verticalibus ad ſingula Signorum Initia, & ad ſingulas Horas cujuſcumque Horologii, quæ in Plano quovis Verticali non declinante recipiuntur, umbrarum condere latitudines pro ſingulis Punctis Horariis.
(fig. 20., & 21.)

LAtitudo umbræ in Plano Verticali nihil aliud eſt quam Segmentum lineæ Horizontalis à pede Gnomonis uſque ad longitudinem ejuſdem umbræ, ut C D (fig. 20.) in Triangulo Horizontali D C R quæ eſt Tangens Anguli C R D; qui quidem Angulus dicitur diſtantia Solis à Meridiana Plani.

Meridiana Plani eſt recta illa, quæ ſemper à pede Gnomonis ducitur perpendicularis lineæ Horizontali A B, & eſt communis ſectio Plani Verticalis B E cum Azimutho eidem B E recto, ad differentiam Meridianæ loci, quæ eſt communis ſectio Plani Verticalis B E cum Meridiano, quæ licet in Plano directè aſpiciente Auſtrum ſit eadem cum Meridiana Plani in ſuppoſitione Poli Borei elevati, tamen in Planis Verticalibus Declinantibus eſt diverſa, licet illi ſemper Parallela.

Dico

Dico primo. Pro Hora Auſtrali in Plano Verticali aſpiciente directè Auſtrum, ut (fig. 21.) in primo Circulo, Tangens ſecunda Verticalis Anguli ex Canone deſumpta dabit umbræ latitudinem, pro quovis horario puncto, quod in hoc Plano recipitur, dextram ſi hora fuit Occidentalis, ſiniſtram verò ſi Orientalis; & ſic diſtantia Solis à Meridiana Plani eſt æqualis complemento Anguli Verticalis.

Demonſtratur. Angulus C R E eſt (per 15. 1. Euclid:) æqualis Angulo K R M, qui eſt complementum Anguli Verticalis L R K Orientalis, ergo illius Tangens C E erit latitudo Orientalis & ſiniſtra. Sicut Angulus C R D eſt æqualis (per eamdem) Angulo F R M, quod eſt complementum Anguli Verticalis F R P Occidentalis, ergo illius Tangens C D erit latitudo Occidentalis, & dextra; quod erat demonſtrandum.

Dico ſecundo. Pro Hora Boreali in Plano Verticali aſpiciente directè Boream ut in ſecundo Circulo, Tangens ſecunda Verticalis Anguli ex Canone deſumpta dabit umbræ latitudinem pro quovis horario puncto, quod in hoc Plano recipitur, ſiniſtram ſi hora fuerit Occidentalis, dextram verò ſi Orientalis, ſicque diſtantia Solis à Meridiana Plani eſt æqualis complemento Anguli Verticalis:

Demonſtrat: Angulus C R E eſt æqualis (per 15. 1. Eucl.) Angulo K R M, qui eſt complementum Anguli K R L Verticalis Occidentalis; ergo illius Tangens C E erit latitudo Occidentalis, & ſiniſtra; ſicut Angulus C R D eſt æqualis Angulo F R M, qui eſt complementum Anguli Verticalis F R P Orientalis, ergo illius Tangens C D erit latitudo Orientalis & dextra, quod erat demonſtrandum.

Dico Tertio. Pro Hora Orientali in Plano Verticali aſpiciente directè Ortum, ut in tertio Circulo, Tangens Verticalis Anguli ex Canone deſumpta dabit umbræ latitudinem pro quovis horario puncto, quod in eo Plano recipitur, dextram ſi hora fuerit Auſtralis, ſiniſtram verò ſi Borealis; & diſtantia Solis à Merid. Plani æqualis eſt Angulo Verticali.

Dem: Angulus C R E eſt æqualis (per 15. 1. Eucl.) Angulo K R M Verticali Boreali, ergo illius Tangens C E, erit latitudo Borealis, & ſiniſtra. Sicuti Angulus C R D eſt æqualis Angulo F R M Verticali Auſtrali, ergo illius Tangens C D

erit

erit latitudo Auſtralis, & dextra, quod erat demonſtrandum.

Dico quarto. Pro Hora Occidentali in Plano Verticali aſpiciente directè occaſum, ut in quarto Circulo, Tangens Anguli Verticalis ex Canone deſumpta dabit umbræ latitudinem pro quovis horario puncto, quod in hoc Plano recipitur, ſiniſtram, ſi hora fuerit Auſtralis, dextram verò ſi Borealis, & diſtantia Solis à Meridiana Plani æqualis eſt Angulo Verticali.

Dem: angulus C R E eſt æqualis angulo K R M Verticali Auſtrali, ergo illius Tangens C E erit latitudo Auſtralis, & ſiniſtra; ſicuti angulus CRD eſt æqualis angulo F R M Verticali Boreali, ergo illius Tangens C D erit latitudo Borealis, & dextra. Q. E. D.

Dico quinto. Pro Hora Auſtrali in Plano Verticali aſpiciente directè Auſtrum. Et ſimiliter pro Hora Boreali in Plano Verticali aſpiciente directè Boream dum Sol eſt conſtitutus in Meridiano, nullam dari umbræ latitudinem, quia nulla eſt diſtantia Solis à Meridiana plani, & tunc angulus Verticalis eſt maximus.

Dem: nam facto primo, & ſecundo Circulo (fig. 21.) cum angulus Verticalis M R L ſit maximus, ſicut etiam angulus M R P, nulla eſt diſtantia Solis à Meridiana Plani, adeoque umbra a Solari Radio cauſata, neque erit Orientalis, nec Occidentalis, & conſequenter neque dextra, neq; ſiniſtra, bene verò perpendicularis in Plano Verticali directè aſpiciente Auſtrum, & nulla in Plano directè aſpiciente Boream, ſi Polus elevatus ſit Boreus; ſi tamen Polus elevatus fuerit Auſtrinus, umbra perpendicularis erit in Plano Verticali directè aſpicientę Boream, nulla verò in aſpiciente Auſtrum; ſequitur ergo quod E. D.

Dico ſexto. Pro Hora Orientali in Plano Verticali aſpiciente directè Ortum: & ſimiliter pro Hora Occidentali in Plano Verticali aſpiciente directè occaſum, dum Sol eſt conſtitutus in Verticali primario nullam dari umbræ latitudinem quia nulla eſt diſtantia Solis à Meridiana Plani, & tunc nullus eſt angulus Verticalis.

Dem: nam facto tertio, & quarto Circulo (fig. 21.) cum nullus ſit angulus Verticalis, nulla eſt diſtantia Solis à Meridiana Plani, adeoque umbra à Solari Radio cauſata, ne-

 que

que erit Auſtralis, neque Borealis, & conſequenter neque dextra, neque ſiniſtra, benè verò perpendicularis, & Orientalis ſi aſpicit Ortum, Occidentalis verò ſi occaſum, ſequitur ergo Q. E. D.

Ut autem hujus propoſitionis, præcepta ſemper, & facilius præ oculis habeantur, in ſequenti Tabella, quam ſubnecto contracta leguntur; In qua D ſignificat dextram S vero ſiniſtram Horographi Horologium aſpicientis.

Si directè aſpicit Meridiem	Si directè aſpicit Septentr.	Si directè aſpicit Ortum	Si directè aſpicit Occaſum	
Auſtr.Or.S. 1.	Bor.Or. D. 2.	Bor.Or.S. 3.	Bor.Occ.D 4.	
Auſt.Occ.D 1.	Bor.Occ.S. 2.	Auſt.Or.D 3.	Auſt.Occ.S 4.	
Tangens 2. Anguli Verticalis	Tangens 2. Anguli Verticalis	Tangens Anguli Verticalis	Tangens Anguli Verticalis	Latitudines umbrarum in Plano Verticali non declinante.
Quando Sol eſt in Meridiano. Auſtr. 5.	Bor. 5.	Quando Sol eſt in Verticale primario. Orient. 6.	Occid. 6.	Nulla eſt latitudo.

PROPOSITIO TERTIA.

Datis latitudinibus umbrarum pro ſingulis punctis horariis quæ in quovis Plano Verticali non declinante recipiuntur, & Altitudinibus Solis, umbrarum condere longitudines pro iiſdem punctis.

LOngitudo umbræ in Plano Verticali eſt illa communis ſectio Plani Verticalis cum eo Azimutho in quo Sol tunc invenitur, quæ à linea Horizontali incipiens ad punctum horarium terminatur, ut recta perpendicularis D O (fig. 20.) in triangulo perpendiculari DOR rectangulo in D, quę eſt tangens

gens

Digitized by Google

gens anguli D R O, hoc eſt altitudinis Solis ſupra Horizontem in proportione Radii R D, qui ſcilicet fuerat hypotenuſa, ſeù potius ſecans ſecunda, vel prima trianguli Horizontalis D C R in quo C D fuit tangens (per præced.) ſecunda, vel prima ut dictum fuit. Hanc igitur longitudinem in Planis non declinantibus, invenies Analogia ſequenti.

Et primo pro hora 16. Italica civili ad ſemihoram initio Cancri ſub elevatione Poli gr.38. in Plano Verticali directè aſpiciente Auſtrum, in quo tangens ſecunda anguli Verticalis juxta pręcedentem prop.dat umbrę latitudinem; Angulus Verticalis eſt gr. 80. 28. & tangens ſecunda ex Canone deſumpta in proportione Radii 100. 0. dat partes 16. 8.

Ut Radius		R.L.	0.0000000
Ad ſecant. 2. ang. Vert.	gr.80.28	R.L.	0.0060397
Sic tangens altitud. Solis	gr.75.21	M.	10.5826735
Ad tang. longitud. quæſitæ	gr.75.33	M	10.5887132

Quę deſumpta ex Canone dat partes 388.0

Item pro eadem hora 16. Ital. civ.ad ſemiho.initio Cancri in Plano Verticali directè aſpiciente Ortum ſub eadem elevatione Poli, in quo tangens prima anguli Verticalis juxta prop. pręc. dat umbræ latitudinem; Tang.prima ang. Vertic. gr. 80. 28. dat partes 595. 4.

Ut Radius		R.L.	0.0000000
Ad ſecantem anguli Verticalis	gr.80.28	R.L.2	0.7808836
Sic tangens altitudinis Solis	gr.75.21	M.	10.5826735
Ad tangentem longitud. quęſitę ...	gr.87.31	M.	11.3635571

Quę deſumpta ex Canone dat partes 2305.8.

Prædictæ Analogiæ pendent ex prop. ſecunda Trigonom. l. 3. c. 1. in qua diximus quod in omni triangulo rectangulo ſi alterutrum crurum ponatur Circuli Radius, crus reliquum erit tangens; Quam ergo rationem Radius, qui tenet locum unius cruris D R dicit ad ſecantem D R (primam, vel ſecundam in triangulo C R D, in quo C D fuerat tangens prima, vel ſecunda latitudinis prius inventę:) eamdem etiam rationem dicit tangens D O altitudinis Solis ad tangentem D O longitudinis quæſitæ, projiciendam infra lineam Horizontalem A B pro Horis diurnis, ut eſt ipſa D O; ſupra verò Horizontalem pro nocturnis. In quovis autem Plano Verticali pro quavis

hora umbræ latitudinem non habente, longitudo erit tangens altitudinis Solis, quia tunc Sol eſt in Azimutho ad Verticale Planum recto, nullamque propterea dicit diſtantiam à Meridiana Plani ut patet per præcedentem in quinta, & ſexta aſſertione.

PROPOSITIO QUARTA.

Datis latitudinibus, & longitudinibus umbrarum pro ſingulis punctis horariis cujuſcumq: Horologii, lineas horarias in quovis Plano Verticali non declinante deſcribere.

Conſtructis Tabulis latitudinum, & longitudinum (per præc. propoſitiones) quarum duas pro exemplo ſubjicio ducatur in Plano Verticali non declinante (fig. 22.) linea Horizontalis H H; & in puncto C ſit Gnomon C R ad Planum rectus. Deinde quemadmodum fecimus in Horizontali Sciaterico, ſumendæ ſunt ex ſcala decadica, quæ ſit ſtylo C R æqualis, latitudines umbrarum C A ſaltem pro ſingulis ternis punctis, per quę linea horaria ducenda erit, quæ quidem puncta erunt vel ad dextram, vel ad ſiniſtram Horographi, ut fuerit in Tabula notatum. Poſtea ex punctis ſingulis A ducantur perpendiculariter ſingulæ longitudines ex A in L ſub linea Horizontali H H ſi hora fuerit diurna; ſupra ipſam verò ſi fuerit nocturna. Sicque per ſingula terna puncta L cujuslibet horæ aut Aſtronomicæ, aut Italicæ &c. recta ducatur linea horaria, quæ niſi error irrepſerit, tribus punctis ad amuſſim congruet.

Ta-

Matut. Siniſtr. — Veſpert. Dextr.

Tabula Latitudinum, & Longitudinum Umbrarum pro Sciaterico Aſtronomico Verticali aſpiciente directè Auſtrum ad elevationem Poli gr.38. in proportione Styli partium 100. 0.

		♋	♌ ♊	♍ ♉	♈ ♎	♏ ♓	♐ ♒	♑	
		Partes	Part.	Part.	Part.	Part.	Part.	Part.	
XII	Long.	386.6.			128.0.			54.3.	XII
XI	Lat. Long.	102.6. 408.7.			43.5. 128.0.			27.6. 52.6.	I
X	Lat. Long.	262.6. 498.9.			93.8. 128.0.			57.1. 47.4.	II
IX	Lat. Long.	763.0. 890.0.			162.4. 128.0.			90.9. 37.2.	III
VIII	Lat. Long.			587.1. 351.8.	281.3. 128.0.			133.1. 19.4.	IV
VII	Lat. Long.				606.2. 128.0.	302.1. 24.7.		192.5. 12.7.*	V

Tabula Latitudinum, & Longitudinum Umbrarum pro Sciaterico Aſtronomico Verticali aſpiciente directè Ortum ad Elevationem Poli gr. 38. in proportione ſtyli partium 100. 0.

		♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
		Partes	Part.	Part.	Patr.	Part.	Part.	Part.
		S				D		
VI	Lat. Long.	34.3. 26.8.			0.D0. 0. 0.	16.0 12.5.*		D
VII	Lat. Long.	18.9. 48.7. D			16.5. 21.1.			49.8. 6.5.*
VIII	Lat. Long.	4. 0. 76.4.			35.5. 45.5.			75.1. 14.6.
IX	Lat. Long.	13.1. 116.8.			61.6. 78.8.			110.0. 40.0.
X	Lat. Long.	38.1. 190.2.			110.4. 139.1.			175.2. 83.0.
XI	Lat. Long.	97.4. 397.6.			229.8. 294.0.			262.2. 190.7.

Linea Meridiana ſi Planum aſpicit directè Auſtrum nullam habet latitudinem, ſed ducitur perpendicularis ad lineam Horizontalem ex centro Gnomonis C; terminatur tamen per umbrarum longitudines, quæ ſunt tangentes altitudinum Solis in quolibet Zodiaci Signo.

Linea Æquinoctialis in eodem Plano aſpiciente directè Auſtrum ducitur parallela lineę Horizontali per longitudinem C M quę eſt Tangens ſecunda altitudinis Poli, cyphris ♈, & ♎ inſignita.

Centrum O Horarum Aſtronomicarum in eodem Plano aſpiciente directè Auſtrum eſt in eadem Meridiana per tangentem elevationis Poli ex C in O, in quo puncto quod repræſentat Polum elevatum, confluunt omnes lineæ horariæ Aſtronomicæ. Ratio autem utriuſque eſt quia cum R O repręſentet Mundi Axem, O R C erit angulus elevationis Poli, & C R M ejus complementum, adeoque O C tangens prima, & M C tangens ſecunda.

Si tamen Planum Verticale aſpicit directè Boream nullam admittit Meridianam, nec Æquinoctialem, benè vero ſolum centrum Aſtronomicarum quod repręſentat Polum depreſſum, inveniendum ut ſupra, & delineandum infrà Horizontalem perpendiculariter ex centro Gnomonis.

Quod ſi Planum Verticale aſpicit directè Ortum, vel occàſum, nullam admittit Meridianam, nec centrum Aſtronomicarum horarum, ſed ſolam Æquinoctialem ducendam a centro Gnomonis C & per omnia puncta horaria Arietis & Libræ.

SCHOLIUM.

Non minus in Verticali non declinante quam in Horizontali Aſtronomico deſcribi poſſunt longitudines Terreſtres inſigniorum locorum, & Urbium. Etenim nihil aliud requiritur niſi quod (per 2. & 3. c. 3. h.) condantur latitudines, & longitudines umbrarum pro horis, & ſemihoris, vel etiam horarum trientibus, poſito quod pro his inventi fuere arcus ſemidiurni, diſtantię horariæ, anguli Verticales; & Solis altitudines. Vide pro. 3. c. 2. h. Deſcribi etiam poteſt in Verticali Sciaterico non declinante, in quo cujuſvis generis Horologium ſit delineatum, Parallelus Solaris ad aliquem cele-

celebrem diem oſtendendum, vel etiam integrum Kalendarium, ſi (per 11. c. 1. h.) inveniantur Arcus ſemidiurni, & (per 12. vel 13. ejuſdem c. 1.) diſtantiæ Horariæ, ut pro quavis hora (per 15. vel 17. ejuſdem c.) condantur anguli Verticales, & Solis Altitudines, quibus datis ſupputentur deindè (per 2. & 3. c. 3. h.) latitudines & longitudines umbrarum. Vide prop. 4. c. 2. h. Immo ſi rectè perpendas prop. 5. cap. 2. h. Inſcribi etiam poteſt in Aſtronomico Verticali non declinante etiam Terraquei Mappa Geographica, cum hoc tamen quod latitudines, & longitudines umbrarum conſtruantur per 2. & 3. hujus capitis tertii.

PROPOSITIO QUINTA.

Quænam recipiantur Horæ, & quæ non in Planis Verticalibus declinantibus?

1 PLana Verticalia declinantia, ut diximus cap. 3. ſunt ea, quæ nec Meridiano, nec Verticali primario ſunt parallela, ad quæ propterea rectus erit aliquis Azimuthalis circulus, qui Horizontem ſecet in aliis punctis extra illa quatuor Cardinalia Auſtri, ſcilicet, Boreæ, Ortus, & Occaſus, faciens proinde cum Meridiano angulum ſemper acutum, cujus menſura in gr. & min. eſt in ipſa circumferentia Horizontis. Huic autem angulo etiam æqualis eſt angulus, quem facit circulus Azimuthalis Plano declinanti parallelus cum Verticali primario, ac uterque dicitur angulus declinationis.

2 Quatuor ergo ſunt ſpecies Planorum Verticalium declinantium; hoc eſt à Meridie in Ortum, à Meridie in Occaſum, à Septentrione in Ortum, & à Septentrione in Occaſum, & ſub qualibet ſpecie multæ ſunt Planorum declinationes, ſicut multæ ſunt quadrantis diviſiones, in quo ſi etiam minuta ſpectentur aſcendunt ad numerum 5399. & quoniam quatuor ſunt quadrantes erunt Plana declinantia 21596. quibus ſi addantur quatuor non declinantia erunt omnia Plana Verticalia 21600. quot ſunt circuli Horizontalis minuta.

3 Planum Verticale declinans à Meridie in Ortum, eſt illud quod ſimul aſpicit Meridiem; & Ortum, & Planum Azimuthale ad illud rectum, cadens inter Meridiem, & Ortum fa-

facit angulum acutum cum Meridiano, in quadrante Auſtrali Orientali.

4 Planum Verticale declinans à Meridie in occaſum eſt illud quod ſimul aſpicit Meridiem, & occaſum, & Planum Azimuthale ad illud rectum, cadens inter Meridiem, & occaſum facit angulum acutum cum Meridiano, in quadrante Auſtrali Occidentali.

5 Planum Verticale declinans à Septentrione in Ortum eſt illud quod ſimul aſpicit ſeptentrionem, & Ortum, & Planum Azimuthale ad illud rectum, cadens inter ſeptentrionem, & Ortum facit angulum acutum cum Meridiano, in quadrante Boreali Orientali.

6 Planum Verticale declinans à Septentrione in Occaſum, eſt illud, quod ſimul aſpicit Septentrionem, & Occaſum, & Planum Azimuthale ad illud rectum, cadens inter Septentrionem, & Occaſum facit angulum acutum cum Meridiano in Quadrante Boreali Occidentali.

7 Ut autem inveniantur quænam in his Planis Verticalibus declinantibus recipiantur horæ, & quæ non? Opus eſt Planum Horizontale B G (fig. 20.) una cum Radio C R aliò transferre (ut in fig.23.) ſitque illud A B ℞ &, & facto centro in R centrum Mundi repræſentante, fiant duo circuli, unus extimus, intimus alter, in R orthogonaliter diviſi à duabus rectis, quarum una H G Verticalis primarii vices gerat, lineæ horizontali A B Verticalis non declinantis parallela, cujus unum extremum H Occaſum denotet reſpectu extimi, & ortum reſpectu intimi; aliud verò G Occaſum reſpectu intimi, & Ortum ſignificet reſpectu extimi. Altera erit M K, quę munus obeat Meridiani, eidem A B perpendicularis, illiuſque extremum M Meridiem indicet reſpectu extimi, & Septentrionem reſpectu intimi: aliud verò extremum K Meridiem reſpectu intimi, & Septentrionem reſpectu extimi.

8 Deinde alia ducatur per C Linea Horizontalis D F alterius Plani Verticalis, ſcilicet declinantis, quæ ſit communis ſectio cum Horizonte, ad quod aliud Planum Azimuthale rectum ſit, cujus communis ſectio cum Horizonte ſit P E; & ſtatuto R E pro Gnomone Plani declinantis, linea Horizontalis D F aſpicit Meridiem, & Ortum reſpectu extimi circuli, & Planum Verticale cujus D F eſt communis ſectio cum Horizon-

zon-

zonte declinat à Meridie in Ortum. At reſpectu intimi Circuli aſpicit ſeptentrionem, & occaſum; & Planum, cujus D F eſt communis ſectio cum Horizonte declinat à Septentrione in Occaſum. Horum autem declinatio eſt angulus P R M, quem facit P R, communis ſectio Azimuthalis Plani ad Planum declinans D F recti, cum Meridiano M R. Et ducta per R recta T L parallela lineæ D F, ducantur etiam per R, X I, V N, Q O, & Z Y.

9 Tandem conſimilis conſtruatur fig. 24, cum hac differentia, quod Linea Horizontalis F D reſpectu extimi circuli reſpiciat Meridiem, & Occaſum, & reſpectu intimi Septentrionem & Ortum, ut habeantur Plana Verticalia, (quorum eſt communis ſectio) declinantia à Meridie in Occaſum, & à Septentrione in Ortum.

10 Hinc angulo declinationis P R M æqualis eſt (per 15. 1. Euc.) angulus C R E, cujus complementum eſt E C R: Hic autem angulus E C R in triangulo C R S rectangulo in R etiam eſt complementum anguli R S C, cui æqualis eſt alternus D C A, ergo etiam angulus Declinationis P R M æqualis eſt angulo D C A, quem facit D C Plani declinantis cum Verticali primario C A ut ſupra diximus. Item angulo R S C æqualis eſt alternus T R S, ſeu T R H cui æqualis eſt angulus ad Verticem L R G, ergo quinque anguli C R E, R S C, D C A, T R H, & L R G ſunt ſinguli æquales angulo declinationis P R M, quod eſt notandum.

Dico igitur primo. In Plano Verticali declinante à Meridie in Ortum illę recipiuntur horæ Orientales Boreales, & ſimiliter in Plano Verticali declinante à Septentrione in Occaſum, illæ recipiuntur Horæ Occidentales Auſtrales, quarum anguli Verticales ſunt declinatione minores.

Demonſtratur. Si Sol fuerit conſtitutus (fig. 23.) in Azimutho ſecto à Peripheria Horizontis in puncto L, faciens proinde angulum Verticalem L R G, æqualem ex demonſtratis angulo declinationis P R M, emittet lucis radium L T parallelum Plano Verticali declinanti, cujus eſt cum Horizonte communis ſectio Linea Horizontalis F D, in quam L T non incidit, & a fortiori ſi angulus Verticalis L R G eſſet major angulo declinationis; fiat ergo minor, & ſit X R G & incidit in I, & conſequenter hora, ſeu punctum horarium (per Lem-

 ma

ma pr.1. c.3. h.) recipitur in Plano Verticali declinante, cujus F D eſt communis ſectio cum Horizonte; ergo cum hic angulus ſit Orientalis Borealis reſpectu extimi circuli, & Occidentalis Auſtralis reſpectu intimi, ſequitur quod in Plano Verticali declinante à Meridie in Ortum illæ recipiantur horæ Orientales Boreales; & ſimiliter in Plano Verticali declinante à Septentrione in Occaſum illæ recipiantur horæ Occidentales Auſtrales, quarum anguli Verticales ſunt declinatione minores. Q. E. D.

Dico ſecundo. In Plano Verticali declinante à Meridie in Occaſum illę recipiuntur Horæ Occidentales Boreales. Et ſimiliter in Plano Verticali declinante à Septentrione in Ortum illæ recipiuntur Horæ Orientales Auſtrales, quarum anguli Verticales ſunt declinatione majores.

Demonſtratur eodem ferè ratiocinio. Nam (fig.24.) Si Sol fuerit conſtitutus in Azimutho ſecto à Peripheria Horizontis in puncto L faciens proinde Angulum Verticalem L R G æqualem ex demonſtratis angulo declinationis P R M, emittet lucis Radium L T Parallelum Plano Verticali declinanti, cujus eſt cum Horizonte communis ſectio linea Horizontalis F D, in quam L T non incidit, & à fortiori ſi Angulus Verticalis LRG eſſet major Angulo declinationis; fiat ergo minor, & ſit XRG, & incidit in I, & conſequenter hora, ſeu punctum horarium (per Lemma pr.1.c.3.h.) recipitur in Plano declinante, cujus F D eſt communis ſectio cum Horizonte; ergo cum hic Angulus ſit Occidentalis Borealis reſpectu extimi circuli, & Orientalis Auſtralis reſpectu intimi, ſequitur quod erat demoſtrandum.

Dico tertio. In Plano Verticali declinante à Meridie in Ortum illæ recipiuntur Horę Occidentales Auſtrales; Et ſimiliter in Plano declinante à Septentrione in Occaſum illæ recipiuntur horę Orientales Boreales, quarum Anguli Verticales ſunt declinatione majores.

Dem: Si Sol (fig.23.) fuerit conſtitutus in Azimutho ſecto à Peripheria Horizontis in puncto T faciens proinde angulum Verticalem T R H æqualem angulo declinationis PRM, emittet lucis radium T L parallelum Plano declinanti, cujus eſt linea Horizontalis F D, in quam T L non incidit, & à fortiori ſi angulus Verticalis T R H eſſet minor angulo declinatio-

tionis; fiat ergo major, & ſit Z R H, & incidit in Y, & conſequenter Hora, ſeù punctum horarium (per Lemma ſupra cit.) recipitur in Plano Verticali declinante, cujus F D eſt communis ſectio cum Horizonte; ergo cum hic angulus ſit Occidentalis Auſtralis reſpectu extimi circuli, & Orientalis Borealis reſpectu intimi, ſequitur quod erat demoſtrandum.

Dico quarto. In Plano Verticali declinante à Meridie in Occaſum, illæ recipiuntur Horæ Orientales Auſtrales; Et ſimiliter in Plano Verticali declinante à Septentrione in Ortum illæ recipiuntur Horæ Occidentales Boreales, quarum anguli Verticales ſunt declinatione majores.

Dem: Si Sol (fig.24.) fuerit conſtitutus in Azimutho ſecto à Peripheria Horizontis in puncto T, faciens proinde angulum Vertic. T R H æqualem angulo declinationis P R M, emittet lucis radium T L parallelum Plano declinanti, cujus eſt linea Horizontalis F D, in quam T L non incidit, & à fortiori ſi angulus T R H eſſet minor angulo declin; fiat ergo major, & ſit Z R H, & incidit in Y; ergo cum hic angulus ſit Orientalis Auſtralis reſpectu extimi Circuli, & Occid. Bor. reſpectu intimi, ſequitur quod E. D.

Dico quinto in Plano Verticali declinante à Meridie in Ortum, omnes recipiuntur Horæ Orientales Auſtrales. Similiter in Plano declinante à Septentrione in Occaſum, omnes recipiuntur Horæ Occidentales Boreales.

Dem. (fig.23.) Omnes horæ habentes angulos Verticales V R G, Q R G in quadrante M G, habent communes ſectiones Azimuthorum cum Horizonte, quę ſunt Q R, V R incidentes in lineam Horizontalem F D, hoc eſt, Q R in O, & V R in N & conſequenter horæ ſeù puncta horaria (per Lemma ſupra cit.) recipiuntur in Plano Declin. cujus F D eſt communis ſectio cum Horizonte, ergo cum dicti anguli ſint Orientales Auſtrales reſpectu extimi circuli, & Occid. Bor. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico ſexto. In Plano Verticali declinante à Meridie in Occaſum omnes recipiuntur horæ Occid. Auſtr. Similiter in Plano declinante à Septentrione in Ortum omnes recipiuntur horæ Orient. Bor.

Dem: (fig.24.) Omnes horę habentes angulos Vertic. V R G, Q R G in quadrante M G, habent communes ſectiones Azimu-

thorum cum Horizonte, quæ ſunt QR, VR incidentes in lineam Horizontalem FD, hoc eſt, QR in O, & VR in N, & conſequenter puncta horaria (per Lemma cit.) recipiuntur in Plano declin. cujus FD eſt communis ſectio cum Horizonte; ergo cum dicti anguli ſint Occid. Auſtr. reſpectu extimi circuli; & Orient. Bor. reſpectu intimi ſequitur Q. E. D.

Dico ſeptimo. In Plano declin. à Meridie in Ort. nullæ recipiuntur horæ Occid. Bor. & ſimiliter in Plano declin. à Septent. in Occ. nullæ recipiuntur horæ Orient. Auſtrales.

Demon: (fig. 23.) Si Sol fuerit conſtitutus in quadrante J H K non illuminabit Planum Verticale, cujus eſt cum Horizonte communis ſectio FD, ergo cum anguli Verticales, quos efficit in tali quadrante, ſint Occ. Bor. reſpectu extimi circuli, & Orient. Auſtr. reſpectu intimi, ſequitur, Q. E. D.

Dico octavo. In Plano Verticali declin. à Meridie in Occaſum nullæ recipiuntur horæ Orient. Bor., & ſimiliter in Plano declin. à Septent. in Ort. nullæ recipiuntur Ho. Occ. Auſtrales.

Dem: (fig. 24.) Si Sol fuerit conſtitutus in quadrante HK non illuminabit Planum Vertic., cujus eſt cum Horizonte communis ſectio FD; ergo cum anguli Verticales, quos efficit in tali quadrante, ſint Orient. Bor. reſpectu extimi circuli; & Occid. Auſtr. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Ut hujus Propoſitionis præcepta facilius prę oculis habeantur, in ſequenti Tabella, contracta leguntur.

A Meridie in Ortum	A Septent. in Occaſum	A Meridie in Occaſum	A Septent. in Ortum	Quæ recipiuntur Horę in Planis Verticalibus declin.
Or. Bor. 1.	Occ. Auſtr. 1.	Occ. Bor. 2.	Or. Auſtr. 2.	Quarum Anguli Verticales ſunt Declin. minores
Occ. Auſtr. 3.	Orien. Bor. 3.	Or. Auſtr. 4.	Occid. Bor. 4.	Quarum Anguli Verticales ſunt Declin. majores
Or. Auſtr. 5.	Occ. Bor. 5.	Occ. Auſtr. 6.	Or. Bor. 6.	Omnes.
Occ. Bor. 7.	Or. Auſtr. 7.	Orien. Bor. 8.	Occ. Auſtr. 8.	Nullæ

PROPOSITIO SEXTA.

Datis Angulis Verticalibus ad ſingula Signorum initia, & ad ſingulas horas cujuſcumq; Horologii, quæ in Plano Verticali declinante, alias datæ declinationis, recipiuntur, umbrarum condere latitudines pro ſingulis punctis horariis.

Latitudo umbræ in Plano quovis Verticali, ut diximus prop.2. c. 3. h. nihil aliud eſt, quam Segmentum lineæ horizontalis, ut eſt C D (fig.20.) quę eſt tangens anguli CRD, cujus unum latus eſt ipſe ſtylus, aliud verò latus R D eſt communis ſectio Horizontis cum tali Azimutho, in quo Sol pro eo momento reperitur; Hôc poſito.

Dico primo. Latitudo umbræ pro hora Or.Bor. in Plano Vertic. declin. à Meridie in Ort., & ſimiliter pro hora Occ. Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Septentr. in Occ. invenitur ſumendo tangentem aggregati anguli Vertic., & complementi declinationis in utriſque ſiniſtra; & ſic diſtantia Solis à Meridiana Plani major eſt angulo verticali, ut in Schol.ſequenti.

Dem: (fig.23.) Angulus I R S eſt ęqualis (per 15.1. Euc.) angulo verticali X R G, & angulus S R E eſt ęqualis angulo P R G, qui eſt compl. declinationis, ergo illorum aggregati tangens E I erit latitudo ſiniſtra umbrę pro tali hora, cujus eſt angulus Vertic. X R G, ergo cum hic angulus Vertic. ſit Or. Bor. reſpectu extimi circuli, & Occid.Auſtr. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico ſecundo. Latitudo umbræ pro Hora Occid.Bor. in Plano Vertic.declin. à Meridie in Occ. & ſimiliter pro hora Or. Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Ort., invenitur ſumendo tangentem aggregati anguli Vertic. & compl. declinationis in utriſque dextra; ſicq; diſtantia Solis à Meridiana Plani major eſt angulo Vertic; ut in Schol. ſequenti.

Dem: (fig. 24.) Angulus I R S eſt ęqualis (per 15. 1. Euc.) angulo Vertic. X R G, & angulus S R E eſt æqualis angulo P R G, qui eſt complem. declinationis; ergo illorum aggregati tangens E I erit dextra latitudo umbræ pro tali hora, cujus eſt angulus Vertic. X R G, ergo cum hic angulus

gulus Vertic. ſit Occ. Bor. reſpectu extimi circuli, & Orient. Auſtr. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

SCHOLIUM circà primam, & ſecund. Aſſertionem.

Fit clarum indicium declinationis Plani Vertic. in gr. & min. Nam angulus diſtantiæ Solis à Meridiana Plani ERI eſt major angulo Vertic. (fig.23. & 24.) I R S, hoc eſt, (per 15. 1.Euc.) X R G, ergo ſi ab angulo diſtantiæ E R I dematur angulus Vertic. I R S, ſeu X R G, reſiduum erit S R E, cujus compl. E R C erit declinatio Plani.

Dico tertio. Latitudo umbrę pro hora Occ.Auſtr.in Plano Vertic. declin. a Meridie in Ortum; Et ſimiliter pro hora Orient. Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Occaſum, invenitur ſumendo Tangentem aggregati declinationis, & compl. Anguli Vertic. in utriſq. dextra; adeoque diſtantia Solis à Meridiana Plani major eſt complemento anguli Verticalis.

Dem. (fig.23.) Angulus C R Y eſt æqualis (per 15. 1.Euc.) compl. Anguli Vertic. Z R M, & Angulus C R E eſt ęqualis Angulo declinationis P R M, ergo illorum aggregati Tangens E Y erit dextra latitudo umbrę pro tali hora, cujus eſt complementum Anguli Vertic. Z R M, ergo cum hoc complementum Anguli Vertic. ſit Occid. Auſtr. reſpectu extimi circuli, & Orient. Bor. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico quarto. Latitudo umbræ pro hora Orient.Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Meridie in Occaſum; & ſimiliter pro hora Occ. Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Ortum, invenitur ſumendo tangentem aggregati declinationis, & complem. Anguli Vertic. in utriſque ſiniſtra; unde diſtant: Solis à Meridiana Plani major eſt complem. Anguli Verticalis.

Dem. (fig.24.) Angulus C R Y eſt ęqualis (per 15.1.Euc.) complemento Anguli Vertic. Z R M, & Angulus C R E eſt æqualis angulo declinationis P R M, ergo illorum aggregati Tangens E Y erit ſiniſtra latitudo umbrę pro tali hora, cujus eſt complementum Anguli Vertic. Z R M; ergo cum hoc complem. Anguli Vertic. ſit Orient. Auſtralis reſpectu extimi circuli, & Occid. Bor. reſpectu intimi, ſequitur quod erat demonſtrandum.

SCHO-

Digitized by Google

SCHOLIUM circà tertiam, & quartam Aſſertionem.

FIt certum aliud indicium Declinationis Plani in gr. & min. (fig. 23. & 24.) Nam angulus diſtantiæ Solis à Meridiana Plani E R Y eſt major complemento anguli Vertic. C R Y, hoc eſt, (per 15. 1. Euc.) Z R M; adeoque ſi ab angulo diſtantiæ E R Y dematur complem. anguli Verticalis C R Y, reſiduum E R C erit Plani Declinatio.

Dico quinto. Latitudo umbræ pro Hora Orient. Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Meridie in Ortum; Et ſimiliter pro ho. Occid. Bor. in Plano Vertic. declin. à ſeptent. in occaſ. (poſito quod illarum angulus Vertic. ſit minor complem. Declinationis) invenitur ſumendo tangentem differentiæ anguli Vertic. à complem. Declinationis in utriſque ſiniſtra, & ſic diſtantia Solis à Meridiana Plani ſemper erit minor complem. anguli Vertic., ut in Scholio ſequenti.

Dem: (fig.23.) angulus S R N eſt æqualis (per 15.1.Euc.) angulo Vertic. V R G, qui minor eſt complem. Declinationis P R G, & angulus S R E eſt ęqualis angulo P R G quod eſt complem. Declinationis; ergo illorum differentię tangens E N erit ſiniſtra latitudo umbrę pro tali hora, cujus eſt angulus Vertic. V R G; ergo cum hic angulus ſit Orient. Auſtr. reſpectu extimi Circuli, & Occid. Bor. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico ſexto. Latitudo umbræ pro hora Occid. Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Meridie in occaſum; Et ſimiliter pro hora Orient. Bor. in Plano Vertic. declin. à ſeptent. in Ortum (poſito quod illarum angulus Vertic. minor ſit complem. Declinationis) invenitur ſumendo tangentem differentiæ anguli Vertic. à complem. Declin. in utriſque dextra, & ſic diſtantia Solis à Meridiana Plani ſemper erit minor complem. anguli Vertic. ut in Shol. ſequenti.

Dem: (fig.24.) angulus S R N eſt æqualis (per 15.1.Euc.) Angulo Verticali V R G, qui minor eſt complem. Declin. P R G, & Angulus S R E eſt æqualis complem. Declin. P R G; ergo illorum differentiæ tangens E N erit dextra latitudo umbræ pro tali hora, cujus eſt angulus Verticalis V R G; ergo cum hic

An-

Angulus ſit Occid. Auſtr. reſpectu extimi Circuli, & Orient. Bor. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

SCHOLIUM circà quintam, & ſextam Aſſertionem,

Fit indubitatum alterum indicium Declinationis Plani in gr. & min. (fig. 23. 24.) Nam angulus diſtantiæ Solis à Meridiana Plani E R N eſt minor complemento anguli Vertic. C R N, hoc eſt, (per 15. 1. Euc.) V R M, ergo ſi à complemento C R N anguli Vertic. dematur angulus E R N diſtantię Solis à Meridiana Plani, reſiduum E R C erit Plani Declinatio.

Dico ſeptimo. Latit. umbrę pro Hora Orient. Auſt. in Plano Vertic. declinante à Meridie in Ortum; Et ſimiliter pro ho. Occid. Bor. in Plano Vert. declin. a ſeptent. in occaſ. (poſito quod illarum angulus Vertic. major ſit complem. Declinationis) invenitur ſumendo tangentem differentiæ anguli Vert. à complem. Declinationis in utriſque dextra. Sicque diſtantia Solis à Meridiana Plani minor eſt angulo Vertic. ut in Schol. ſequenti.

Dem: (fig. 23.) Angulus S R O eſt æqualis (per 15. 1. Euc.) Angulo Vertic. Q R G, qui major eſt complem. Declin. P R G, & Angulus S R E eſt æqualis Angulo P R G, hoc eſt complem. Declin., ergo illorum differentiæ Tangens E O erit dextra latitudo umbræ pro tali hora, cujus eſt Angulus Vertic. Q R G, ergo cum hic Angulus ſit Orient. Auſtr. reſpectu extimi Circuli, & Occid. Bor. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico octavo. Latitudo umbræ pro Hora Occid. Auſtr. in Plano Vertic. Declin. à Meridie in occaſum; & ſimiliter pro Hora Orient. Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Ortum (poſito quod illarum Angulus Vertic. major ſit complem. Declin.) invenitur ſumendo Tangentem differentiæ Anguli Vertic. à complem. Declin. in utriſque ſiniſtra. Unde diſtantia Solis à Meridiana Plani eſt minor Angulo Vertic. ut in Schol. ſequenti.

Dem: (fig. 24.) Angulus S R O eſt æqualis (per 15. 1. Euc.) Angulo Vertic. Q R G, qui major eſt complem. Declin. P R G, & Angulus S R E æqualis eſt Angulo P R G, ſeù complem. Declin. ergo illorum differentiæ Tangens E O, erit ſiniſtra latitudo umbrę pro tali hora, cujus eſt Angulus Vertic.

Q R G;

QRG; ergo cum hic Angulus ſit Occid. Auſtr. reſpectu extimi Circuli, & Orient. Bor. reſpectu intimi ſequitur Q. E. D.

SCHOLIUM circa ſeptimam & octavam Aſſertionem.

Fit notum aliud indicium Declinationis Plani in gr. & min. (fig. 23. & 24.) Nam Angulus diſtantiæ Solis à Meridiana Plani ERO eſt minor Angulo Vertic. SRO, ſeù QRG; ergo ſi Angulo diſtantiæ ERO addatur complem. Anguli Vertic. ORC ſeù QRM ſumma ERC erit Plani Declinatio.

Dico nono. Pro Hora Orient. Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Meridie in Ortum; Et ſimiliter pro Hora Occid. Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in occaſum, dum Sol eſt conſtitutus in Meridiano Plani, hoc eſt, in Azimutho ad Planum Vertic. declinans recto, cujus eſt cum Horizonte communis ſectio PR, nullam dari umbræ latitudinem.

Dem: (fig. 23.) Nam cum nullus ſit Angulus diſtantiæ Solis à Meridiana Plani, nullaque differentia inter Angulum Vertic. PRG, & complem. Declinationis, PRG, umbra à Solari radio cauſata; neque erit dextra, neque ſiniſtra, benè verò perpendicularis; ergo nulla erit umbræ latitudo. Q.E.D.

Dico decimo. Pro Hora Occid. Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Meridie in occaſum; Et ſimiliter pro Hora Orient. Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Ortum, dum Sol eſt conſtitutus in Meridiano Plani, hoc eſt, in Azimutho ad Planum Vertic. declinans recto, cujus eſt cum Horizonte communis ſectio PR nullam dari umbræ latitudinem.

Demonſtratio eſt ferè eadem ut ſupra, ſed fig. 24.

SCHOLIUM circa nonam, & decimam Aſſertionem.

Fit manifeſtum aliud indicium Declinationis Plani in gr. & min. (fig. 23. & 24.) Nam cum nulla ſit diſtantia Solis à Meridiana Plani, & Angulus Vertic. ſit ERS, hoc eſt, (per 15. 1. Euc.) PRG; ergo illius complementum ERC erit Plani Declinatio.

Dico undecimo. Latitudo umbræ pro Hora Orient. in Plano Vertic. declin. quæ (Sole in Verticali primario conſti-

tuto) cum nullum habeat Angulum Vertic., nec eſt Auſtralis, nec Borealis. Et ſimiliter pro Hora Occid. in Plano Vertic. declin. à Septent. in occaſ. (Sole in eodem Vertic. primario conſtituto) invenitur ſumendo Tangentem complementi Declinationis; in utriſque ſiniſtra.

Dem: (fig. 23.) Quoniam Sol eſt centraliter conſtitutus in G puncto Verticalis primarii, umbra Gnomonis E R, habet in linea Horizontali D F ſuæ latitudinis extremum S; ergo Tangens E S Anguli E R S erit ſiniſtra latitudo umbræ pro tali hora, cujus Angulus E R S eſt Diſtantia Solis à Meridianà Plani, qui æqualis eſt Angulo P R G, hoc eſt complemento Declinationis; ergo cum hæc hora ſit Orient. reſpectu extimi Circuli, & Occid. reſpectu intimi ſequitur Q. E. D.

Dico duodecimo. Latitudo umbræ pro Hora Occid. in Plano Vertic. declin. à Meridie in occaſ. quæ (Sole in Vertic. primario exiſtente) cum nullum habeat Angulum Vertic., nec eſt Auſtralis, nec Borealis. Et ſimiliter pro Hora Orient. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Ort. (Sole in eodem Vertic. primario exiſtente) invenitur, ſumendo Tangentem complementi Declinationis in utriſque dextra.

Demonſtratio eſt ferè eadem ſed fig. 24. in qua latitudo E S eſt dextra.

SCHOLIUM circa undecimam, & duodecimam Aſſertionem.

PAtet aliud indicium Declinationis Plani in gr. & min. (fig. 23. & 24.) Nam cum in illis circumſtantiis nullus ſit Angulus Vertic. erit Diſtantia Solis à Meridiana Plani Angulus E R S, æqualis Angulo G R P; ergo illius complementum P R M erit Plani Declinatio.

Dico tertiodecimo. Latitudo umbræ pro Hora Auſtr. in Plano Vertic. declin. à Meridie in Ort. quæ (Sole in Meridiano loci exiſtente & Polo Boreo elevato) cum maximum habeat Angulum Vertic. nec eſt Orient. nec Occid. Et ſimiliter pro Hora Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in occaſ. (Sole in eodem Meridiano exiſtente, & Polo Auſtrino elevato) invenitur ſumendo Tangentem Declinationis; in utriſque dextra.

Dem:

Dem : (fig. 23.) juxta ſæpius repetita jam patet Tangentem E C eſſe dextram latitudinem umbræ Anguli E R C, æqualis Angulo Declinationis P R M ; ergo ſequitur Q. E. D.

Dico quarto decimo . Latitudo umbræ pro Hora Auſtr. in Plano Vert. declin. à Meridie in occaſ. quæ (Sole in Meridiano loci conſtituto , & Polo Boreo elevato) cum maximum habeat Angulum Vertic. nec eſt Orient. nec Occid. Et ſimiliter pro Hora Bor. in Plano Vertic. declin. à Septent. in Ortum (Sole in eodem Meridiano conſtituto , & Polo Auſtrino elevato) invenitur ſumendo Tangentem Declinationis , in utriſque ſiniſtra .

Demonſtratio eſt ferè eadem, ut ſupra , ſed fig.24. in qua Tangens E C eſt ſiniſtra .

SCHOLIUM circà 13. & 14. Aſſertionem .

Aliud etiam conſtat indicium Declinationis Plani in gr. & min. (fig. 23. & 24.) Etenim cum in illis circumſtantiis , maximus ſit Angulus Vertic. hoc eſt ; gr. 90 ; Diſtantia Solis à Meridiana Plani , erit Angulus E R C , æqualis Angulo Declinationis P R M .

Hujus Propoſitionis Præcepta in ſequenti Tabella reſtricta leguntur , in qua D ſignificat Dextram ; S verò ſiniſtram .

A Meridie in Ortum	A Septentr in Occaſ.	A Meridie in Occaſ.	A Septent. in Ortum	Latit. Umbr. in Plano Vertic. declin.
Or.Bor.S. 1.	Oc.Auſt.S. 1.	Oc.Bor. D. 2.	Or.Auſt. D 2.	Tangens Aggreg.ang.Vert & compl. decl.
Oc.Auſt. D 3.	Or.Bor.D. 3.	Or. Auſt.S. 4.	Occ.Bor.S. 4.	Tangens Aggr. decl.& compl. Ang.Vertic.
Si Angulus Vertic. eſt minor compl.Declin.				Tangens Differentiæ Anguli Verticalis à complemento Declinationis.
Or. Auſt.S. 5.	Occ.Bor.S. 5.	Oc.Auſt.D 6.	Or.Bor. D. 6.	
Si Angulus Verticalis eſt major compl.declin.				
Or.Auſt.D 7.	Occ.Bor.D 7.	Oc.Auſt.S. 8.	Or.Bor.S. 8.	
Sole in Meridiano Plani conſtituto				Nulla eſt latitudo.
Or.Auſt. 9.	Occ.Bor. 9.	Occ.Auſt. 10.	Or. Bor. 10.	
Sole in Verticali primario conſtituto				Tangens complementi Declinationis.
Orient.S. 11.	Occid.S. 11.	Occid. D. 12.	Orient.D. 12.	
Sole in Meridiano loci conſtituto.				Tangens Declinationis.
Auſtr.D. 13.	Bor.D. 13.	Auſt.S. 14.	Bor.S. 14.	

Exemplum.Sub elevatione Poli Borei gr.38. quæritur latitudo umbræ pro hora Orientali 15.Italica Solari deſcribenda in Plano Vertic. declin.à Meridie in Ortum gr.52., & quidem initio Tauri. Angulus Vertic. (per pr.15.vel ejus Schol. c.1. h.) eſt gr.30. 3. Auſtralis, & (per 5.Aſſert. pr.5. c.3. h.) in hoc Plano recipitur; & quoniam Ang. Vertic. ſupradictus eſt minor complemento declinationis, ideo ſubtrahendo minorem à majori (per 5.Aſſert. pr.6. c. 3. h.) differentia eſt gr. 7. 57; cujus Tangens ex Canone deprompta dat, in proportione Styli in 100. o diviſi, partes 13.9. pro ſiniſtra latitudine quęſita. PRO-

PROPOSITIO SEPTIMA.

Datis umbrarum latitudinibus, & altitudinibus Solis pro ſingulis punctis horariis, quæ in quovis Plano Verticali declinante recipiuntur, condere longitudines pro iiſdem punctis.

Fiat eadem Analogia quam pr.3. c.3. h. demonſtravimus. Et ſit idem exemplum prop.præced. in quo pro hora 15. Italica Solari inventa fuit latitudo; Tangens nimirum diſtantiæ Solis à Meridiana Plani gr.7.57. Et (per 15. ac ejus Schol. c.1.h.) altitudo Solis eſt gr.48.28.

Ut Radius	R.L	0.0000000
Ad ſecant.diſt.Solis à Merid.Plani gr. 7.57.	R.L.2	0.0041941
Sic Tangens altitud. Solis ....gr.48.28.	M	10.0526825
Ad Tangent.longit.quæſitæ ....gr.48.44.	M	10.0568766

Quæ in proportione ſtyli in 100.0. diviſi dat partes 113.9. projiciendas infra lineam horizontalem pro horis diurnis, ſupra verò pro nocturnis.

Pro hora verò nullam (per 9. & 10. Aſſert. prop. præc.) habente latitudinem ſeù diſtantiam Solis à Meridiana Plani, longitudo erit Tangens altitudinis Solis.

PROPOSITIO OCTAVA.

Datis latitudinibus, & longitudinibus umbrarum pro ſingulis punctis horariis cujuſcumq; Horologii, lineas horarias in quovis Plano Verticali declinante deſcribere.

Lineæ horariæ deſcribantur eo prorſus modo quo in non declinantibus fecimus. (prop.4. c.3. h.) Linea verò Meridiana loci, quæ ut diximus prop. 2. c.3. h. alia debet eſſe à Meridiana Plani, licet illi parallela, eam obtinet latitudinem, quam dabit Tangens declinationis Plani, dextram quidem ſi declinat Planum à Meridie in Ortum, ſiniſtram verò ſi à Meridie in Occaſum. Nam Tangens EC anguli declinationis ERC, quæ eſt latitudo Meridianæ loci ex puncto C ducendæ in Pla-

no

no Vert. declinante iu fig.23. eſt dextra, & in fig.24. eſt ſiniſtra. Unde ſi ex C in Plano declinante duxeris lineæ Horizontali DF perpendicularem indefinitam, hæc erit Meridiana quæſita. Longitudinem autem, quâ illam terminabis ſive in Tropicis ſive in alio Parallelo, ſequenti modo invenies.

Exemplum ſit ſub elevatione Poli Borei gr.38. in Tropico Cancri, in quo Solis altitudo eſt gr.75.30; & invenienda longitudo Meridianæ in Plano Vertic. declin.à Meridie in Ortum gr.41. cujus tangens ex Canone ſumpta dat partes 86. 9. pro latitud.dextra.

Ut Radius	R.L.	0 0000000
Ad ſecant.declin. Plani gr.41. 0	R.L.2	0.1222201
Sic tang.alt.Solis initio Cancri gr.75.30	M	10.5873419
Ad tangent. longitud. quęſitæ gr.78.53	M	10.7095620

Quę deſumpta ex Canone dat partes 512. 1. Item in Tropico Capricorni.

Ut Radius	R.L.	0.0000000
Ad ſecantem declinationis Plani ...gr.41. 0	R.L.2	0.1222201
Sic Tang. alt.Solis init.Capric.......gr.28.30	M	9.7347644
Ad Tang. longitud. quęſitę gr.35.44	M	9 8569845

Quę ex Canone deſumpta dat partes 71.9.
Hęc Analogia eſt ſimilis illi prop.pręcedentis.

Centrum horarum Aſtronomicarum in Planis declinantibus à Meridie eſt in ipſa Meridiana prolongata ſupra lineam Horizontalem cujus longitudo ſic invenitur.

Ut Radius	R.L.	0
Ad ſecantem declinationis Plani ....gr.........	R.L.2	
Sic Tangens elevationis Poli ....gr.........	M.	
Ad tangentem longitud. quęſitę ....gr.........	M.	

Quæ ex Canone deprompta dat partes projiciendas ſupra lineam Horizontalem, cujus extremum eſt centrum quæſitum.

Hæc Analogia eſt ſimilis præcedentibus, & patet etiam in fig.25. in qua ſit Gnomon CR in linea Horizontali AB, & ad Planum Vertic. declinans rectus, linea Meridiana OT. Triangulum Horizontale RCD rectangulum in C. Triangulum perpendiculare RDO rectangulum in D. Tangens decli-

na-

nationis Plani C D. Secans ejuſdem R D, quæ ſi ſupponatur ut Radius, elevatio Poli eſt angulus O R D; ergo ut Radius RD ad ſecantem declinationis R D, ſic Tangens D O ad Tangentem D O longitudinis centri horarum Aſtronomicarum, reprçſentantis Polum elevatum.

Linea Æquinoctialis in omni Horologio Verticali declin. eam habet umbræ latitudinem quam dabit Tangens ſecunda declinationis Plani; ſiniſtram, ſcilicet, in declinantibus à Meridie in Ort. & à Septent. in Occ., Dextram verò à Meridie in Occ. & à Septent. in Ort., Etenim Sole conſtituto in communi interſectione Æquinoctialis cum Horizonte, hoc eſt, in puncto veri Ortus, & veri Occaſus, ut eſt in fig. 23, & 24. punctum G, emittet lucis Radium terminatum in puncto S dextrum, vel ſiniſtrum, ut ſupra, faciens angulum E R S çqualem complemento declinationis P R G, unde ducenda eſt linea æquinoct. à puncto S per omnia puncta horaria Arietis, & Libræ indefinita. Quod ſi talis umbrç latitudo in Plano non recipitur ob ejus minorem declinationem, ducatur ex utraque parte indefinita per omnia puncta Arietis, & Librç.

In Planis autem Verticalibus declinantibus a Septent. nulla recipitur Meridiana loci (ut patet in ipſis figur. 23. & 24.) Centri verò horar. Aſtron. latitudo eſt Tangens declinationis Plani, ad dextram ſi fuerit a Septent. in Occ. ſiniſtram verò ſi a Septent. in Ort; Longitudo tamen invenitur eodem modo ac ſi fuerit declinatio a Meridie, cujus Tangens ſemper perpendiculariter eſt proicienda infra lineam Horizontalem, quia centrum Aſtronomicarum in his Planis reprçſentat Polum depreſſum. Omnia patent ex dictis.

SCHOLIUM.

SI vis etiam in Verticali declinante deſcribere terreſtres longitudines, vel aliquem prçcipuum Solarem Parallelum &c. repete Scholium pr. 4. hujus tertii capitis cum hac tamen differentia, quod ibi conduntur latitudines, & longitudines umbrarum per 2. & 3. c. 3. hic autem per 6. & 7. ejuſdem.

PROPOSITIO NONA.

Lucente Sole, qualibet Anni die, ac ignoto temporis momento ſolo umbræ indicio in quovis Plano Verticali, ſivè Declinante, ſivè non, projectæ, invenire Solis Altitudinem ſupra Horizontem.

SIt quodvis Planum Verticale (fig. 20.) B E. Linea Horizontalis A B. Gnomon C R. umbra C O; cujus extremum ſignetur puncto O, à quo recta ducatur, ad Horizontalem perpendicularis O D: unde cum punctum O ſit horarium, erit (per ea quæ ſupra docuimus pro latitudinibus, & longitudinibus in Planis Verticalibus, ſivè Declinantibus, ſivè non) recta C D umbræ latitudo; & D O ejus longitudo, quæ ambæ circino captæ dabunt ex ſcala in partibus Gnomonis C R decadici duas Tangentes in gradibus, & minutis ex Canone ſumendis; cum quibus operaberis, ut in exemplo.

Die 20. Aprilis obſervatum fuit ante Meridiem extremum umbræ punctum O (fig. 20.) & Radio C R diviſo in 100.0. latitudo ſiniſtra C D fuit Tangens partium 13. 9. quæ dat in Canone diſtantiam Solis à Meridiana Plani C R D gr. 7. 57. longitudo verò D O fuit Tangens partium 113. 9. in Canone gr. 48. 44. hoc poſito fiat

Ut Radius	R. L.	0.0000000
Ad ſin. 2. diſt. Solis à Mer. Pl. C R D gr. 7.57.	L. 2.	9.9958059
Sic Tangens longitud. datæ D O. gr. 48. 44.	M.	10.0567572
Ad Tang. Altitud. Solis quæſitæ ..... gr. 48. 28.	M.	20.0525631

Analogia ſic illuſtratur. Nam (per 7. c. 3. h.) Radius eſt ad ſecantem diſtantiæ Solis à Meridiana Plani, ut Tangens Altitudinis Solis ad Tangentem longitudinis umbræ, & invertendo: Ut ſecans diſtantiæ Solis à Merid. Plani ad Radium, ſic Tangens longitudinis umbræ ad Tang. Altitud. Solis; ſed (per 1. Coroll. pr. 13. L. 1. noſtræ Trigonometr.) Radius eſt medio loco proportionalis inter ſecantem, & ſinum ſecundum; ergo ut Radius ad ſinum ſecundum diſtant. Solis à Merid. Plani, ſic Tangens longitud. umbræ ad Tang. Altitud. Solis.

Si verò umbra fuerit perpendicularis abſque latitudine

ipſa

ipſa Tangens longitudinis, erit Tangens Altitudinis Solis, ut ex ſupradictis patet.

PROPOSITIO DECIMA.

Lucente Sole, data qualibet Anni die, ac ignoto temporis Momento, invenire ex duabus ſucceſſivè Gnomonis umbris in quovis Plano Verticali projectis, Elevationem Poli.

HÆc, & præcedens Propoſitio cum ſequentibus ſunt illuſtriores hujus Capitis tertii. Sit igitur Planum Verticale quodcumq. (fig.26.) Gnomon C R. Linea Horizontalis A B. ſignetur primò punctum horarium P extremum umbræ C P. Deinde circiter poſt horam ſignetur punctum horarium O extremum umbræ C O: & ductis longitudinibus T P, D O conſurgent duæ latitudines C D, C T, quæ ſunt Tangentes duarum diſtantiarum Solis à Meridiana Plani C R D, C R T; His poſitis dico: ſi à majori diſtantia Solis à Meridiana Plani C R T, dematur minor C R D, earum differentia D R T erit differentia Azimuthalis in grad. & minutis.

Dem: Nam R D, R T (quæ cum Gnomone C R componunt duas diſtantias Solis à Merid. Plani) ſunt communes ſectiones duorum Circulorum Azimuthalium cum Horizonte; ergo Angulus D R T ab ipſis comprehenſus ſemper erit differentia illorum Circulorum Azimuthalium ex ea parte, qua Mundi Polus attollitur, ubicumque ſitum ſit Meridianum reſpectu Plani Verticalis oblati.

Cum hac itaque differentia Azimuthali, & duabus Altitudinibus Solis in O, & P (per precedentem) inveniendis, cætera omnia perſolvantur, eo prorſus modo, quo in Plano Horizontali fecimus (per prop. 8. c. 1. h.) & Elevatio Poli ſupra Horizontem certiſſimè invenietur.

PROPOSITIO UNDECIMA:

Lucent e Sole, data qualibet Anni die, ac ignoto temporis momento, Solo umbræ indicio in quovis Plano Verticali projectæ Angulum Azimuthalem, & Verticalem invenire.

INveniatur in oblato Plano Verticali (per 9. c. 3. h.) Altitudo Solis, & cognitis ſub eadem die Declinatione Solis, ac Poli elevatione, invenietur Angulus Azimuthalis, & Verticalis quæſitus, eo prorſus modo, quo in Horizontali Plano (per 9. c. 1. h.) fecimus vel aliter modo ſequenti.

Die 20. Aprilis facta fuit ante Meridiem obſervatio umbræ, & juxta exemplum prop. 9. c. 3. h. inventa fuit Altitudo Solis gr. 48. 28; & eâ die Sol erat initio Tauri cum declinatione gr. 11. 30. Altitudo Poli gr. 38. Revocetur propterea Hypotheſis pr. 9. c. 1. h. ſitque Triangulum ſphæricum (fig. 7.) S Z P in quo datis tribus lateribus Z P gr. 52. complementum, videlicet, elev. Poli. S P gr. 78. 30. complem. declin. initio Tauri; & S Z gr. 41. 32. compl. Altit. Solis, quæritur Angulus S Z P Azimuthalis, cujus complem. S Z C eſt Angulus Verticalis.

Pro quo à ſemiſumma omnium laterum dematur Baſis S P ut habeatur differentia myſtica.

Baſis S P	gr. 78. 30	Semiſumma	gr. 86. 1
Latus Z P	gr. 52. 0	Dematur Baſis S P	gr. 78. 30
Latus Z S	gr. 41. 32	Differentia myſtica	gr. 7. 31
Laterum ſumma	gr. 172. 2	Deinde fiat	

Ut Radius		R. L.	0.0000000
Ad ſinum unius lateris Z P	gr. 52. 0	L.	9.8965321
Ità ſinus alterius later. Z S	gr. 41. 32	L.	9.8215500
Ad ſinum Quartum		L	19.7180821

Ad

Et ut ſinus Quartus		R. L.	0.2819179
Ad ſin. ſemiſumm. omn. later.........gr.86.	1	L.	9.9989496
Ità ſinus different. myſticæ ....gr. 7.	31	L.	9.1166562
Ad ſinum ſeptimum		2.L.2	19.3975237
In dimidio erit ſemiangulus ....gr.60.	1	L.2.	9.6987618
Duplicetur ....gr.60.	1		

Et erit integer Angulus S Z P ....gr.120. 2 obtuſus Auſtralis Cujus complementum eſt Angulus Verticalis Auſtr. gr.30. 2.

PROPOSITIO DUODECIMA.

Lucente Sole, qualibet Anni die, ac ignoto Temporis momento, ſolo umbræ indicio in quovis Plano Verticali projectę invenire Horam Aſtronomicam.

INveniatur in Plano Verticali dato Altitudo Solis (per 9.c. 3.h.) & cognitis ſub eadem die declinatione Solis, & elevatione Poli, reliqua perſolvantur per prop. 10. c. 1. h.

PROPOSITIO TERTIADECIMA.

Lucente Sole, qualibet Anni die, ac ignoto Temporis momento, ſolo umbræ indicio, in quovis Plano Verticali projectæ, invenire Plani aſpectum, & Declinationem in grad. & minutis.

MUltis, & variis præceptis ad latitudines umbrarum inveniendas, uſi ſumus in Planis Verticalibus quibuſcumq. tum (per 2. c. 3. h.) non declinantibus; tum (per 6. c. 3. h.) etiam Declinantibus, ſumendo, nimirum, Tangentem diſtantiæ Solis à Meridiana Plani, quę in diverſis ſpecie planis, aut etiam in individuo diſtinctis in gr. & min. vel eſt ipſe angulus Vertic., vel illius complementum; vel aggregatum anguli Vertic. & complementi Declinationis; vel aggregatum De-

clinat. & complem. Anguli Vertic., vel tandem differentia anguli Vertic. à complemento Declinationis, pro diverſis circumſtantiis, hoc eſt, pro diverſa denominatione Horæ Borealis, vel Auſtralis pro ut ejus angulus Vertic. Borealis fuerit, vel Auſtralis; ac pro diverſa denominatione Horæ Occid. vel Orient., hoc eſt, poſt, vel ante-Meridiem; & cum diverſo umbræ ſitu, dextro, ſcilicet, vel ſiniſtro. Hinc igitur ex diverſitate caſuum, ſive ex diverſa compoſitione diſtantiæ Solis à Meridiana Plani, & diverſis circumſtantiis præcognitis, ratione diverſę projectionis umbræ in Plano Vertic., optimè cognoſci poteſt diverſitas ſpecifica Plani aſpectus, & ejus Declinatio etiam in individuo in gr. & min.

Invento igitur prius angulo Verticali (per 11. c. 3. h.) ſequentes caſus, quos præſens Propoſitio admittere ſolet in ratiocinii trutina ponuntur.

Primus Caſus.

Quando Diſtantia Solis à Meridiana Plani æqualis eſt complemento anguli Vertic.

Et primo. Si hora fuerit Occid. & umbra dextra, Planum directè aſpicit Auſtrum, per primam partem primę aſſertionis pr. 2. c. 3. h.

Secundo. Si Hora fuerit Orient., & umbra ſiniſtra Planum etiam directè aſpicit Auſtrum, per ſecundam partem primę aſſertionis prop. 2. c. 3. h.

Tertio. Si hora fuerit Occid. & umbra ſiniſtra, Planum directè aſpicit Boream per primam partem ſecundæ aſſertionis pr. 2. c. 3. h.

Quarto. Si Hora fuerit Orient., & umbra dextra Planum directè aſpicit etiam Boream per ſecundam partem ſecundæ aſſertionis pr. 2. c. 3. h.

Secundus Caſus.

Quando Diſtantia Solis à Meridiana Plani æqualis eſt angulo Verticali.

Et primo. Si Hora fuerit Auſtralis, & umbra dextra, Planum directè aſpicit Ortum per. 1. part. 3. aſſert. pr. 2. c. 3. h.

Secundo . Si Hora fuerit Borealis , & umbra ſiniſtra , Planum directè aſpicit etiam Ortum per 2.part.3.aſſert.pr.2.c.3.h.

Tertio . Si Hora fuerit Auſtralis , & umbra ſiniſtra , Planum directè aſpicit Occaſum per 1.part.4.aſſert.prop.2.c.3.h.

Quarto . Si Hora fuerit Borealis , & umbra dextra Planum directè aſpicit etiam Occaſum per 2. part. 4. aſſert.prop. ejuſdem .

Tertius Caſus .

QUando nulla eſt Diſtantia Solis à Meridiana Plani, & angulus Verticalis eſt maximus .

Et primò . Si Hora fuerit Auſtr., & Polus elevatus ſit Boreus , Planum directè aſpicit Auſtrum per 1. part. 5. aſſert. ejuſdem pr. 2.

Secundo . Si Hora fuerit Bor. , & Polus elevatus ſit Auſtrinus , Planum directè aſpicit Boream per 2. part. 5. aſſert. ejuſdem 2. prop.

Nota . In hoc tantùm caſu Hora nec eſt Orient. nec Occid. quia tunc Sol eſt in Meridie . Si tamen angulus Vertic. parum deficiat à maximo ſemper dubius eris , utrum paulo ante, an paulo poſt Meridiem obſervaveris umbram . Cave igitur , ut ſolertiùs agas , nè tempore Meridiei proximo , hujus propoſitionis periculum facias .

Nota Secundo.Hæc Propoſitio poteſt uſum habere etiam in ſuppoſitione quod Polus elevatus ſit Auſtrinus,mutatis tamen à Docto Sphęrologo, mutandis .

Quartus Caſus .

QUando nulla eſt Diſtantia Solis à Meridiana Plani, & nullus angulus Verticalis .

Et primo.Si hora fuerit Orient.Planum directè aſpicit Ortum per 1. part. 6. aſſert. ejuſdem pr. 2. c. 3. h.

Secundò . Si Hora fuerit Occid. , Planum directè aſpicit Occaſum per. 2. par. 6. aſſertionis ejuſdem 2. prop.

Quintus Caſus .

QUando diſtantia Solis à Meridiana Plani major eſt angulo Verticali .

Et

Et primo. Si Hora fuerit Orient. Bor., & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Meridie in Ortum per 1. part. 1. aſſert. pr. 6. c. 3. h.

Secundò. Si Hora fuerit Occid. Auſtr., & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Septentr. in Occaſ. per 2. part. 1. aſſert. pr. 6. c. 3. h.

Tertio. Si hora fuerit Occid. Bor., & umbra dextra, Planum declinat à Meridie in Occaſum per 1. part. 2. aſſert. ejuſdem pr. 6.

Quarto. Si Hora fuerit Orient. Auſtr., & umbra dextra, Planum declinat à Septent. in Ort. per 2. part. 2. aſſert. ejuſdem pr. 6.

Datis omnibus circumſtantiis hujus quinti caſus cognoſcetur Declinatio Plani in gr. & min. ex pręcepto ſequenti. A diſtantia Solis à Meridiana Plani, dematur angulus Vertic., & reſidui complementum erit Plani Declinatio per Schol. circa 1. & 2. aſſertionem ejuſdem prop. 6.

Sextus Caſus.

QUando Diſtantia Solis à Meridiana Plani major eſt complemento anguli Verticalis.

Et primo. Si Hora fuerit Occid. Auſtralis, & umbra dextra, Planum declinat à Meridie in Ortum per 1. part. 3. aſſert. prop. 6.

Secundo. Si Hora fuerit Orientalis Borealis, & umbra dextra, planum declinat à Septent. in Occaſum per 2. part. 3. aſſert. ejuſdem prop. 6.

Tertio. Si Hora fuerit Orient. Auſtr. & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Meridie in Occaſum per 1. part. 4. aſſert. prop. 6. c. 3. h.

Quarto. Si Hora fuerit Occid. Boreal., & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Septent. in Ortum per 2. part. 4. aſſert. ejuſdem prop.

Datis omnibus circumſtantiis hujus ſexti caſus, cognoſcetur Plani declinatio ex præcepto ſequenti. A diſtantia Solis à Meridiana Plani, dematur complementum anguli Verticalis, & Reſiduum erit Plani Declinatio per Schol. circa 3. & 4. aſſert. prop. 6. c. 3. h.

Se-

Septimus Caſus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani minor eſt complemento anguli Verticalis.

Et primo. Si hora fuerit Orient. Auſtralis, & umbra ſiniſtra, planum declinat à Meridie in Ortum per 1. part. 5. Aſſert. pr.6. c.3. h.

Secundo. Si hora fuerit Occid. Bor., & umbra ſiniſtra, planum declinat à Septent. in occaſ. per 2. part. 5. Aſſert. ejuſd. prop.

Tertio. Si hora fuerit Occid. Auſtralis, & umbra dextra, planum declinat à Meridie in occaſum per 1. part. 6. aſſert. ejuſd. prop.

Quarto. Si hora fuerit Orient. Bor. & umbra dextra, Planum declinat à Septent. in ortum per 2. part. ejuſd. 6. aſſert.

Datis omnibus circumſtantiis hujus ſeptimi Caſus, cognoſcetur plani declinatio ex pręcepto ſequenti in grad. & min. A complemento anguli Vertic. dematur diſtantia Solis à Meridiana plani, & reſiduum erit plani declinatio per Schol. circa 5. & 6. aſſert. pr.6. c.3. h.

Octavus Caſus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani minor eſt angulo Verticali.

Et primo. Si hora fuerit Orient. Auſtr. & umbra dextra, planum declinat à Meridie in ort. per 1. p. 7. aſſert. pr.6. c.3. h.

Secundo. Si hora fuerit Occident. Boreal. & umbra dextra, planum declinat. à Septent. in occaſ. per 2. part. 7. aſſert. ejuſd. 6. prop.

Tertio. Si hora fuerit Occid. Auſtr., & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Meridie in occaſ. per 1. part. 8. Aſſert. ejuſd. prop.

Quarto. Si hora fuerit Orient. Bor. & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Sept. in ort. per 2. part. 8. Aſſert. ejuſd. prop.

Datis omnibus circumſtantiis hujus octavi caſus, cognoſcetur Plani declinatio in grad. & min. ex præcepto ſequenti. Addantur ſimul diſtantia Solis à Meridiana Plani, & comple-

men-

mentum anguli Vertic., & ſumma erit Plani declinatio per Schol. circa 7.& 8. Aſſert. pr.6. c.3. h.

Nonus Caſus.

QUando nulla eſt diſtantia Solis à Meridiana Plani, & aliquis fuerit angulus Vertic.

Et primo. Si hora fuerit Orient. Auſtr. Planum declinat à Meridie in ortum per 1.part.9.Aſſert. ejuſd. 6. prop.

Secundo. Si hora fuerit Occid. Borealis Planum declinat à Septent. in Occaſ. per 2.part.9. Aſſert. ejuſd.prop.

Tertio. Si hora fuerit Occid. Auſtr. Planum declinat à Meridie in occaſ. per 1. part.10.Aſſert. ejuſd. prop.

Quarto. Si hora fuerit Orient.Boreal.Planum declinat à Septent. in ortum per 2.part.ejuſd.10.Aſſert.

Datis tandem omnibus circumſtantis hujus noni Caſus, cognoſcetur Plani declinatio in grad.& min. ex præcepto ſequenti. Complementum anguli Verticalis erit Plani declinatio per Schol. circa 9. & 10. Aſſert.prop.6. c.3. hujus.

Decimus Caſus.

QUando habetur diſtantia Solis à Meridiana Plani, & nullus angulus Verticalis, tunc ſignum eſt Solem eſſe in Verticali primario.

Et primo.Si hora fuerit Orient.,& umbra ſiniſtra Planum declinat à Meridie in ortum per 1. part.11.Aſſert. prop.6.&c.

Secundo ſi hora fuerit Occid., & umbra ſiniſtra, Planum declinat à Septent.in occaſ.per 2.par.11.Aſſer.prop.6.c.3.

Tertio. Si hora fuerit Occid. & umbra dextra, Planum declinat à Meridie in occaſ. per 1. part.12.Aſſert.ejuſd.prop.

Quarto. Si hora fuerit Orient. & umbra dextra,Planum declinat à Septent. in ort. per 2.part. 12.Aſſert. ejuſd.prop.

Datis omnibus circumſtantiis hujus decimi Caſus cognoſcetur Plani declinatio. Nam complement. diſtant.Solis à Merid. Plani erit Plani declinatio per Schol.circa 11.& 12.Aſſert. prop. 6. &c.

Vndecimus Caſus.

QUando habetur diſtantia Solis à Merid.Plani, & angulus Vertic. eſt maximus, & tunc ſignum eſt Solem eſſe in Meridiano loci.

Et primo. Si hora fuerit Auſtr; & umbra dextra, planum declinat à Meridie in Ortum per 1.part.13.Aſſert.ejuſd. prop; quod evenit ſi Polus Boreus elevatur.

Secundo. Si hora fuerit Bor., & umbra dextra planum declinat à Septent. in occaſ. per 2.part.13. Aſſert. ejuſd. prop; quod accidit quando Polus Auſtralis elevatur.

Tertio. Si hora fuerit Auſtr.& umbra ſiniſtra planum declinat â Merid. in occaſ. per 1. part. 14. aſſert. prop. ejuſd. ut evenit Polo Aquilonari elevato.

Quarto. Si hora fuerit Bor. & umbra ſiniſtra planum declinat à Septent. in ortum per 2.part.14. aſſert.ejuſd. prop. & contigit quando Polus elevatus ſit Auſtrinus.

Datis omnibus circumſtantiis hujus 11.Caſus ipſa diſtant. Solis a Meridiana plani erit plani declinatio per Schol. circa 13. & 14. aſſert. ejuſd. prop.

Hujus propoſitionis Caſus omnes, cum omnibus circumſtantiis pro majori uſus facilitate in Tabula ſequenti in unum colligata leguntur.

Caſus.	Horæ denomin. & ſitus.	Plani Aſpectus	Præceptum.
I.Caſus. Quando diſtantia Solis à Meridiana Plani ęqualis eſt compl.Ang.Vertic.	Occ. Auſt.D. Oric. Auſt.S. Occ. Bor.S. Orie. Bor.D.	Auſtrum directè aſpicit Boream directè aſpicit	
II.Caſus.Quando diſtantia Solis à Meridiana Plani æqualis eſt angul.Vertic.	Or.Auſt.D. Or.Bor.S. Occ. Auſt. S. Occ.Bor.D.	Ortum directè aſpicit Occaſum directè aſpicit	
III.Caſus. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani nulla eſt;& ang. Vert.eſt maxim.	Auſtralis Borealis	In elevatione Poli Borei Auſtrum directè aſpiicit Boream directè aſpicit In elevatione Poli Auſtrini	
IV.Caſus. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani nulla eſt;& nullus eſt ang.Vert.	Orientalis Occidentalis	Ortum directè aſpicit Occaſum directè aſpicit	
V.Caſus. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani major eſt ang. Vertic.	Or. Bor. S. Occ.Auſt.S. Occ. Bor. D. Or.Auſtr. D.	à Mer.in Ort. a Sept.in Oc. a Mer.in Occ. a Sept.in Ort.	Pręceptum. A diſtant.Sol. à Merid.Plani dematur ang.Vert. & reſid.compl.erit Plani declin.
VI.Caſus. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani major eſt comp. ang.Vertic.	Occ.Auſt. D. Or. Bor. D. Or. Auſt. S. Occ. Bor. S.	a Mer.in Ort. a Sept.in Oc. a Mer.in Occ. a Sept.in Ort.	Pręceptum.A diſtant.Sol. a Merid.Plani dematur compl. ang. Vertic., & reſid. erit Plani decl.

Caſus.	Horæ deno-min. & ſitus.	Plani Aſpectus	Præceptum
VII. Caſus. Quã-do diſtant. Solis à Merid. Plani minor eſt comp. angul. Vertic.	Or. Auſt. S. Occ. Bor. S. Occ. Auſt. D. Or. Bor. D.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Pręcep. A compl. ang. Vertic. de-matur diſtan. So. a Merid. Plani, & reſid. erit decl. Plani.
VIII. Caſus. Quã-do diſtant. Solis à Merid. Plani minor eſt angul. Vertic.	Or. Auſt. D. Occ. Bor. D. Occ. Auſt. S. Or. Bor. S.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcep. Addan-tur ſimul diſtan. Sol. a Meridiana Plani, & compl. ang. vert; & ſum-ma erit Pl. decl.
IX. Caſus. Quan-do diſtant. Solis à Merid. Plani nulla eſt; & aliq; fuerit ang. Vert.	Or. Auſtr. Occ. Bor. Occ. Auſt. Orie. Bor.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcept. Compl. ang. Verticalis erit Plani decli-natio.
X. Caſus. Quando habetur diſtant. Solis à Merid. Plani, & nullus angul. Vertic.	Orient. S. Occid. S. Occid. D. Orient. D.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcept. Compl. diſtantiæ Solis à Meridiana Pla-ni, erit Plani de-clinatio.
XI. Caſus. Quan-do datur diſt. So. à Merid. Plani; & angul. Vertic. eſt maximus.	Auſtr. D. Bor. D. Auſtr. S. Bor. S.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcep. Ipſa di-ſtant. Sol. à Me-rid. Plani erit Plani decl.

Exemplum. Die 20. Aprilis ſub cognita elevatione Poli Borei gr. 38., obſervatum fuit ante Meridiem extremum umbræ punctum O (fig. 20.) & Gnomone C R diviſo in 100.0, Latitudo ſiniſtra C D fuit Tangens partium 13. 9; quæ dedit ex Canone diſtant. Solis a Meridiana Plani deſumptam C R D gr. 7. 57. Longitudo verò D O fuit Tangens partium 113. 9. in

Digitized by Google

Canone gr. 48.44. Cum his inventa fuit (per 9.c.3.h.) Altitudo Solis gr.48.28. cum qua, & data ſub eadem die declinatione Solis gr. 11.30., ac ſuppoſita elevatione Poli gr. 38. Inventus fuit (per 11.c.3.h.) angulus Verticalis Auſtralis gr.30.2.

Comparando itaque inventam diſtantiam Solis à Meridiana Plani cum angulo Vertic.gr.30. 2;ac ejus complemento gr.59. 58; invenies eam eſſe utroque minorem , ac propterea poſſe concordare,& cum Caſu VII.,& cum Caſu VIII. At cum adverteris horam fuiſſe Orientalem , quia obſervatio fuit ante Meridiem , & Auſtralem ex angulo Vertic.invento Auſtrali,& umbram ſiniſtram ſtatim deprehendes concordare dumtaxat cum Caſu VII. & primis ejuſdem circumſtantiis;atque adeo Planum declinare à Meridie in Ortum : & juxta ejuſdem Caſus præceptum . Si à complemento anguli Vertic.gr.59.58. ſubducatur diſtantia Solis à Meridiana Plani gr.7.57.reſiduum gr.52.1. erit certiſſima Plani declinatio.

CAPUT QUARTUM.

De Sciatericis Inclinatis.

1. NOnnulli ſunt Authores, qui Sciaterica inclinata Declinantia, linearum Labyrintho deterriti, Geometricè deſcribere negligunt, inter quos Kircherus (Ars Magna lucis & umbræ L. 4. in Gnomonica curioſa part. 1. c. 3. probl. 7. edit. Rom. 1646. f. 362.) qui ait. *Hæc Horologia, quorum infinita varietas eſt, ob multitudinem linearum ſunt aliquantulum intricata*; Et Wolfius (Elem. Matheſ. t. 4. in Gnomonica c. 2. probl. 24. f. 173. Edit. Genev. 1740.) qui ea Deinclinantia nuncupat, hæc habet. *Quoniam Horologiis inclinatis carere poſſumus, eorum verò conſtructio Geometrica admodum intricata; ideo conſultius, ut ſiqui Animi gratia Horologium deinclinatum conſtruere voluerit, utatur Methodo mechanica.*

2. Pauciſſimi deindè ſunt, qui Trigonometricè eam rem tractarint, vel ob rerum percipiendarum difficultatem, vel ob Calculi prolixitatem; ita ut digito ſignari poſſit unus, & alter, qui huic labori non pepercerunt, ut ſunt P. Gruber Ord. Ciſterc. in Horographia Trigonometrica, Edit. Prag. 1718. & P. Caſtronius Ord. Prædic. in Horograph. Univerſ. Edit. Panorm. 1728. Ego autem in gratiam Tyronum, in his quæ majoribus difficultatibus implicantur, ut clarè percipiantur, omnem diligentiam, & curam reponam.

3. Sciatericum igitur inclinatum eſt quod in Plana ſuperficie A D: (fig. 27.) ad Horizontem B A inclinata delineatur. Duas habet facies: Una eſt Superior, quæ ſurſum Zenit ſpectat, in qua interdum Horologia deſcribuntur; Alia verò inferior, & quæ deorſum ad Nadir ſe obvertit, & neutra eſt Horizonti, aut alicui Azimuthali Circulo parallela, benè verò cuidam Circulo maximo facienti cum Horizonte angulum acutum B A C, qui angulus inclinationis dicitur, cujus valorem metitur arcus alicujus Circuli Azimuthalis, ad inclinatum recti, interceptus inter Planum inclinatum, & Horizontem.

Cir-

Digitized by Google

Circulus autem ad inclinatum rectus eſt ipſa Meridiana Plani, ita ut dum Sol fuerit in hoc Circulo conſtitutus, Gnomonis umbra neque erit dextra, neque ſiniſtra, benè verò in ipſa Meridiana plani inclinati.

4. Et quoniam Triangulum A C B eſt rectangulum in C, complementum anguli inclinationis eſt angulus C B A comprehenſus à Plano inclinato A D, & à Plano Verticali conjuncto ſeù conſorte B E, quorum communis ſectio eſt D B & cum idem Circulus Azimuthalis ſit ad utrumque Planum rectus, eadem Meridiana Plani eſt utrique Plano communis, utrumque propterea eumdem ſervat aſpectum, eamdemque in gr.& min. declinationem; & conſequenter erit Planum inclinatum A D, declinans,& non declinans;ita ut Planum inclin.non declinans, vel directè aſpicit Auſtrum,vel Boream, vel Ortum, vel Occaſum.Declinans verò, vel à Meridie in Ortum, aut Occaſum. Vel à Septentrione in Ortum, aut Occaſum, non minus ac ipſum Planum Verticale conjunctum,ſeù conſors,declinans vel non declinans fuerit.

PROPOSITIO PRIMA.

Inclinationem Plani, & lineam Horizontalem in Plano inclinato invenire.

PRima pars. Sit in Plano inclinato A B E I (fig. 28.) Gnomon QR perpendicularis in puncto Q affixus,ex cujus extremo R filum tenuiſſimum, globulo acuminato inſtructum ſuſpendatur, donec liberè dependens, inferior globuli cuſpis, abſq. agitatione in ſubjectum Planum prolabatur, ut in Z: tum per hoc punctum Z quod repræſentat Zenit Regionis, & centrum ſtyli Q quod repræſentat Zenit Plani ducatur indefinita Z Q D, quæ eſt Meridiana Plani, quam Orthogonaliter ſecet in centro Q recta F F Horizonti parallela; hanc autem Verticalis inſtar primarii, Planiverticalem hic placet nuncupare. Angulus Q R Z erit angulus inclinationis. Nam angulus Q Z R eſt æqualis alterno C B A, quod ſupra fuit complementum anguli inclinationis B A C; ergo etiam angulus Q Z R eſt complementum inclinationis; ergo in Triangulo R Q Z rectangulo in Q, angulus Q R Z eſt angulus inclinationis, cujus Tangens

gens Q Z, Radio Q R, ex Canone deſumpta, dabit in grad. & min. inclinationem Plani propoſitam.

Secunda pars. Si ex Canone Trigonometrico ſumatur Tangens ſecunda inclinationis inventæ, hæc dabit in Meridiana Plani rectam Q D, & ducta R D erit angulus Q R D complement. inclinat. Et cum Triangulum R Q D ſit rectangulum in Q, erit angulus R D Q angulus inclinat., ergo Triangulum R Q D eſt ſimile Triangulo R Q Z; ergo (per 8. 6. Eucl.) Triangulum D R Z eſt rectangulum in R; ergo ſi R Z eſt Horizonti perpendicularis, R D erit Horizonti parallela; ergo ſi per D ducatur recta H D O parallela rectæ F F, ipſa H D O erit linea Horizontalis quęſita.

PROPOSITIO SECUNDA.

Quænam recipiuntur Horæ in Plano inclinato, ſive Declinante, ſivè non?

QUodlibet Planum inclinatum, ſivè declinans, ſive non declinans utramque Plani ſpeciem ſapit, Verticalis nimirum, & Horizontalis; Planum ſiquidem inclinatum ad ſcalæ inſtar concipi poteſt, ex multis minimis gradibus compoſitæ; & cum gradus ſinguli ex duobus Planis conſtent ex Horizontali, & Verticali, facile eſt id etiam in Plano inclinato imaginari, ex quo ſequitur, quod in conſtructione Sciaterici, in Plano inclinato deſcribendi, aliqua, ut melius infrà videbimus, ſicut in Horizontali conduntur, aliqua verò ſicut in Verticali; & in hac Propoſitione Horizontale Planum æmulatur, videlicet, quod omnes Horæ in eo recipiantur, dummodò non ſint ſub inclinato Plano Solis depreſſiones; adeo ut non ſolum recipiuntur illæ Horæ quæ in Verticali conjuncto, ſeù conſorte recipiuntur, & quę ſunt ejuſdem denominationis cum Plano præfato, ſed etiam illæ, quæ contraria denominatione gaudent; ſicq. v. g. in inclinato directè aſpiciente Auſtrum recipiuntur etiam Horæ Boreales; & in inclinato Declinante à Meridie in Ortum recipiuntur etiam Horæ Occid. Boreal., quę in conjuncto Verticali nequaquam recipi poſſunt, niſi ad ſummum in adverſa ejus facię. Ex his autem ultimis, ut dictum eſt, illæ dumtaxat in inclinato admittuntur, quæ non ſunt ſub

eo

eo Solis depreſſiones, benè verò ſupra inclinatum Altitudines, quas Planaltitudines nuncupabimus, ad differentiam Altitudinum Solis ſupra Horizontem. Quomodo autem cognoſcetur quæ ſint depreſſiones, aut quæ Planaltitudines patebit per Coroll. pr. 5. h. c. 4.

PROPOSITIO TERTIA.

Datis Angulis Verticalibus ad ſingula ſignorum initia, & ad ſingulas Horas cujuſcumq. Horologii invenire Diſtantiam Solis à Meridiana Plani inclinati non Declinantis pro ſingulis punctis Horariis eorumq. umbrarum ſitum dextrum aut ſiniſtrum reſpectu Horographi Planum aſpicientis.

PLanum inclinatum, ut ſupra dictum fuit etiam Planum Verticale multum imitatur, & præcipuè in inventione diſtantiæ Solis à Meridiana Plani; Suppono tamen (fig. 21.) quod linea A B, quæ eſt (per 1. c. 3. h.) communis ſectio Plani Verticalis, & Plani Horizontalis A B H G ſit etiam communis ſectio Plani inclinati cum iiſdem Planis, ita ut Planum inclinatum faciat angulum acutum cum plano Horizontali A B H G; & ſic linea A B eſt horizontalis reſpectu plani Verticalis, & eſt linea planiverticalis reſpectu inclinati: ſtylus autem C R ſivè plano Verticali, ſivè inclinato concipiatur perpendicularis, eodem modo nihilominus diſtantia Solis à Meridiana plani invenitur; quia cum ut ſupra n. 4. ante prop. 1. c. 4. h. diximus, idem Circulus Azimuthalis ſit utriq. plano rectus, eumdem plana ſervant aſpectum.

Dico igitur primo. Pro Hora Auſtrali in plano inclinato directè aſpiciente Auſtrum, ut (fig. 21.) in primo Circulo, complementum anguli Verticalis eſt ipſa Diſtantia Solis à Meridiana plani, pro quovis horario puncto, dextra ſi hora fuerit Occidentalis, ſiniſtra ſi Orientalis.

Dem: angulus K R M eſt complementum anguli Vertical. L R K Orientalis; ergo complementum anguli Vertic. eſt ipſa diſtantia Solis à Meridiana plani Sole in K ad dextram, & umbra ad ſiniſtram. Sicut etiam angulus F R M eſt complem. anguli Vertic. F R P Occidentalis; ergo complem. anguli Vert.

eſt

eſt ipſa diſtantia Solis à Meridiana plani; & cum Sol ſit in F ad ſiniſtram, umbra erit ad dextram.

Hæc prima Aſſertio unâ cum ſua demonſtratione, collata cum Aſſertione prima pr. 2. c. 3. h; in alio ab ea non differt niſi quod in illa ſumitur tangens diſtantiæ Solis à Meridiana plani, pro latitudine umbræ, quæ in hac non ſumitur. Et quoniam aſſertiones omnes uſque ad ſextam incluſivè illius Propoſitionis, in hac etiam eſſent recenſendæ pro inventione diſtantiæ Solis à Meridiana plani, nè eaſdem repetam, ibi Lectorem remitto; ita ut ſecunda illius aſſertio, ſit etiam aſſertio ſecunda hujus: Tertia illius ſit tertia hujus &c. Cum hoc tamen, quod non aſſumatur Tangens diſtantiæ Solis à Meridiana plani, benè verò ſola diſtantia.

Supereſt ergo ſolum invenire diſtantiā Solis à Meridiana plani, pro hora denominationem habente contrariam, & oppoſitam denominationi aſpectus Plani inclinati.

Dico ſeptimo. Pro hora Boreali in plano inclinato directè aſpiciente Auſtrum, ut (fig. 21.) in primo circulo, aggregatum anguli Vertic. cum quadrante, dabit diſtantiam Solis à Meridiana plani, & umbram ſiniſtram ſi hora fuerit Orient. dextram verò ſi Occident. Et ſic ſupplementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani erit æquale complemento anguli Vertic.

Dem: Dum Sol eſt conſtitutus in Azimuthali circulo, cujus cum Horizonte ſectio communis eſt Q R, angulus Q R L eſt angulus vertic. Orient. Boreal; Sed Meridiana plani eſt eadem cum Meridiana loci R M; ergo angulus Q R M, ſeu aggregatum anguli Vertic. Q R L cum quadrante L M eſt diſtantia Solis à Meridiana plani; & cum Sol ſit in Q ad dextram, umbra (per 1. Sch. pr. 5. c. 1. h.) in partem contrariam projecta, erit ſiniſtra. Sicut etiam angulus O R P eſt angulus Vertic. Occid. Boreal; ſed Meridiana plani eſt eadem R M, ergo angulus O R M, ſeù aggregatum anguli Vertic. O R P cum quadrante P M eſt diſtantia Solis à Meridiana plani; & cum Sol ſit in O ad ſiniſtram, umbra, in partem contrariam projecta; erit dextra. Q. E. D.

Dico octavo. Pro hora Auſtrali in plano inclinato directè aſpiciente Boream, ſeu ſeptentrionem, ut (fig. 21.) in ſecundo circulo; Aggregatum anguli Vertic. cum quadrante dabit diſtantiam Solis à Meridiana plani, & umbram ſiniſtram

O ſi hora

ſi hora fuerit Occid., dextram verò ſi Orientalis; & ſic ſupplementum diſtantię Solis à Meridiana plani erit ęquale complemento anguli Verticalis.

Dem: Dum Sol eſt conſtitutus in Azimutho, cujus cum Horizonte eſt ſectio communis Q R, Angulus Q R L eſt angulus Vertic. Occident. Auſtralis; ergo angulus Q R M, ſeù aggregatum anguli Vertic. Q R L cum quadrante L M eſt diſtantia Solis à Meridiana plani, & cum Sol ſit in Q ad dextram, umbra in contrariam partem projecta erit ſiniſtra, ſicut etiam angulus O R P eſt Verticalis Orientalis Auſtralis; ergo angulus O R M, ſeu aggregatum anguli Vertic. O R P cum quadrante P M eſt diſtantia Solis à Meridiana plani, & cum Sol ſit in O ad ſiniſtram, umbra erit dextra. Q.E.D

Dico nono. Pro hora Occidentali in Plano directè aſpiciente ortum, ut (fig. 21.) in tertio circulo, aggregatum complem. anguli Vertic. cum quadr. dabit diſtantiam Solis à Meridiana plani, & umbram ſiniſtram, ſi hora fuerit Borealis, dextram verò ſi Auſtralis; & ſic ſupplementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani erit ęquale angulo Verticali.

Dem: Dum Sol eſt in Azimutho Q R, angulus Q R S eſt angulus Vertic. Occid. Boreal., cujus complementum eſt angulus Q R L; ergo angulus Q R M, hoc eſt, aggregatum anguli Q R L qui eſt complem. anguli Vertic. cum quadrante L M eſt diſtantia Solis à Meridiana plani; & cum Sol ſit in Q ad dextram, umbra in oppoſitam partem projecta erit ſiniſtra. Sicut etiam angulus O R S eſt angulus Occid. Auſtralis, cujus complementum eſt angulus O R P; ergo angulus O R M, hoc eſt aggreg. anguli O R P, ſeù complementi anguli Vertic., cum quadr. eſt diſtantia Solis à Meridiana plani, & cum Sol ſit in O ad ſiniſtram, umbra erit dextra. Q.E.D.

Dico decimo. Pro hora Orient. in plano directè aſpiciente occaſum, ut (fig. 21.) in quarto circulo, aggregatum complementi anguli Vertic. cum quadr. dabit diſtantiam Solis à Meridiana plani, & umbram ſiniſtram ſi hora fuerit Auſtralis, dextram verò ſi Borealis; Et ſic ſupplementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani erit æquale angulo Verticali.

Demonſtratio eſt ſimilis præcedenti mutatis denominationibus horarum, & umbrarum ſitu pro ut in figura.

Aſ-

Aſſertiones hujus Propoſitionis in Tabella ſequenti limitantur.

Si directè aſpiciat Auſtrum	Si directè aſpiciat Boream.	Si directè aſpiciat Ortum	Si directè aſpiciat Occaſum.
Or. Auſtr. S. Occ. Auſtr. D. 1.	Or. Bor. D. Occ. Bor. S. 2.	Or. Bor. S. Or. Auſtr. D. 3.	Occ. Bor. D. Occ. Auſtr. S. 4.
Complementum Anguli Verticalis eſt diſtantia Solis &c.		Angulus Verticalis eſt diſtantia Solis à Meridiana plani.	
Quando Sol eſt in Meridiano Auſtr. Bor. Nulla eſt diſtantia &c. 5		Quando Sol eſt in Vert. prim. Or. Occ. Nulla eſt diſtantia &c. 6	
Or. Bor. S. Occ Bor. D. 7.	Or. Auſtr. D. Occ. Auſtr. S. 8.	Occ. Auſtr. D. Occ. Bor. S. 9.	Or. Auſtr. S. Or. Bor. D. 10.
Aggreg. Anguli Verticalis cum quadrante eſt diſtant. Solis &c.		Aggreg. compl. Anguli Vertic. cum quadran. eſt diſt. Solis. &c.	

PROPOSITIO QUARTA.

Datis angulis Verticalibus ad ſingula Signorum initia, & ad ſingulas horas cujuſcumque Horologii invenire diſtantiam Solis à Meridiana Plani inclinati declinantis pro ſingulis punctis horar is, eorumq; umbrarum ſitum dextrum, aut ſiniſtrum.

Hic ſuppono quod linea DF (fig. 23. & 24.) quæ eſt (per pr. 5. n. 8. & 9. c. 3. h.) communis ſectio plani Verticalis declinantis, & plani horizontalis DF *m n* ſit etiam communis ſectio plani inclinati declinantis cum iiſdem planis, ita ut planum inclinatum faciet angulum acutum cum plano horizontali DF *m n*, & ſic linea DF eſt horizontalis reſpectu plani Verticalis, & eſt linea planiverticalis reſpectu plani inclinati: nec refert ſi ſtylus CR concipiatur perpendicularis plano

Verticali, aut plano inclinato, quia cum eamdem plana ſervent declinationem, ut ante 1. prop. c:4. h. n:4. dictum fuit, eodem modo nihilominus diſtantia Solis à Meridiana plani invenitur. His poſitis.

Dico primo. Diſtantia Solis à Meridiana plani pro hora Orient. Bor. in plano inclinato, & declinante à Meridie in ortum, & ſimiliter pro hora Occident. Auſtr. in plano inclinato declinante à Septentr. in occaſum, invenitur ſumendo aggregatum anguli Verticalis, & complementi declinationis, & umbra in utriſque ſiniſtra; ſicque diſtantia Solis à Meridiana plani major eſt angulo Verticali.

Dem: (fig. 23.) exiſtente Sole in X, Angulus Vertic. eſt X R G; & angulus P R G eſt complementum declinationis; ergo angulus X R P ſeù aggregatum anguli Vert. X R G, & GRP, ſeù complementi declinationis eſt diſtantia Solis à Meridiana P R plani inclinati declinantis pro tali hora, cujus eſt angulus Verticalis X R G, & cum Sol ſit in X ad dextram, erit umbra ſiniſtra, ergo cum hic angulus Vertic. ſit Orient. Boreal. reſpectu extimi circuli, & Occidentalis Auſtralis reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Hæc prima propoſitionis aſſertio una cum demonſtratione, collata cum aſſertione prima prop. 6. c. 3. h. in alio ab ea non differt, niſi quod in illa ſumitur Tangens diſtantiæ Solis à Meridiana plani pro latitudine umbræ, quæ in hac non ſumitur; Et quoniam aſſertiones illius propoſitionis, uſque ad quartamdecimam incluſivè, huic etiam competunt, ideò nè inutiliter tempus, eaſdem repetendo, teratur, ibi poterit benignus Lector eas legere, ea conditione, quod non aſſumatur Tangens diſtantiæ Solis à Meridiana plani, bene verò ſola diſtantia.

Supereſt nunc ſolum quærere diſtantiam Solis à Meridiana plani pro horis unam dumtaxat habentibus denominationem, & quidem contrariam cum inclinati plani declinantis aſpectu, ſive Orientalem ſcilicet, ſive Occidentalem; (Sole conſtituto in Verticali primario regionis) vel ſive Auſtralem, ſive Borealem (exiſtente Sole in Meridiano loci.) Sicut etiam pro horis, duplicem, & diametraliter contrariam denominationem habentibus cum inclinati plani declinantis aſpectu. Pro quibus.

Dico

Dico quintodecimo. Diſtantia Solis à Meridiana plani pro hora Occident. in plano inclinato declinante à Meridie in ortum, quę (Sole in verticali primario conſtituto) nullum habet angulum Verticalem, & per conſequens nec Auſtralis, nec Bor. Et ſimiliter pro hora Orientali in inclinato plano declinante à Septentrione in occaſum (Sole in eodem Verticali primario) invenitur ſumendo aggregatum declinationis cum quadrante & umbra in utriſque dextra; & ſic diſtantia Solis à Meridiana plani excedit gr.90.

Dem: Quoniam Sol eſt conſtitutus in H puncto Verticalis primarii (fig. 23.) & Meridiana plani eſt P R, diſtantia Solis à Meridiana plani erit angulus H R P, hoc eſt aggregatum quadrantis H R M, & declinationis M R P, & cum Sol ſit in H ad ſiniſtram, erit umbra projecta ad dextram; ergo cum hæc hora ſit Occid. reſpectu extimi circuli, & Orient. reſpectu intimi, ſequitur Q.E.D.

Dico ſextodecimo. Diſtantia Solis à Meridiana plani pro hora Orientali in plano inclinato declinante à Meridie in occaſum, quæ (Sole in Verticali primario conſtituto) nullum habet angulum Verticalem, & per conſequens nec eſt Auſtralis, nec Bor. Et ſimiliter pro hora Occidentali in plano inclinato declinante à Septentrione in ortum (Sole in eodem Verticali primario) invenitur ſumendo aggregatum declinationis cum quadrante, & umbra in utriſque ſiniſtra; & diſtantia Solis &c. eſt major quadrante.

Demonſtratio eſt ſimilis præcedenti, ſed fig. 24.

SCHOLIUM circà 15., & 16. Aſſertionem.

Aſſignatur indicium declinationis plani inclinati in gr. & min. Nam cum nullus ſit angulus Verticalis, & diſtantia Solis à Meridiana plani ſit major quadrante, exceſſus ſupra gr.90. erit plani inclinati declinatio.

Dico decimoſeptimo: diſtantia Solis à Meridiana plani pro hora Boreali in plano inclinato declinante à Meridie in ortum, quæ (Sole in Meridiano loci conſtituto) maximum habet angulum Verticalem, & conſequenter nec eſt Orient. nec Occid. Et ſimiliter pro hora Auſtrali in Plano inclin. declinante à Septentrione in occaſum (Sole in eodem loci Meridiano) in-

invenitur ſumendo ſupplementum declinationis, & umbra in utriſque ſiniſtra, & diſtantia Solis &c. eſt major quadrante.

Dem: (fig. 23.) Quoniam Sol eſt in K, & Meridiana Plani eſt P R, diſtantia Solis à Meridiana Plani erit angulus K R P, hoc eſt ſupplementum declinationis P R M, & cum Sol ſit in K ad dextram, erit umbra ad ſiniſtram; ergo cum hæc hora ſit Bor. reſpectu extimi circuli, & Auſtralis reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico decimo octavo. Diſtantia Solis à Meridiana Plani pro hora Boreali in plano inclinato declinante à Meridie in occaſum, quæ (Sole conſtituto in Meridiano loci) maximum habet angulum Vertic., & conſequenter nec eſt Orientalis, nec Occid. Et ſimiliter pro hora Auſtrali in plano inclin. declinante à Septentrione in ortum (Sole in eod. Meridiano loci) invenitur ſumendo ſupplementum declinationis plani, & umbra in utriſque dextra, & diſtantia Solis &c. erit major quadrante.

Demonſtratio eſt ſimilis præcedenti; ſed fig. 24.

Scholium circa 17. *&* 18. *Aſſertionem*.

Clarum ſit indicium declinationis plani inclinati in gr. & min. Nam cum angulus Vertic. ſit maximus, & diſtantia Solis ſit major quadrante, declinatio verò ſemper minor quadrante, ſupplementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani, erit plani declinatio.

Dico decimonono. Diſtantia Solis à Meridiana plani pro hora Occid. Bor. in plano inclinato declinante a Meridie in ortum. Et ſimiliter pro hora Orientali Auſtrali in plano inclinato declinante à Septentrione in occaſ. (poſito quod illarum angulus Verticalis ſit minor complemento declinationis) invenitur ſumendo ſupplementum differentiæ anguli Vertic. a complemento declinationis, & umbra in utriſque dextra. Et diſtantia Solis &c. erit major quadrante.

Dem: (fig. 23.) Angulus *u* R H eſt angulus Vertic. qui eſt minor complemento declinationis P R G, cui æqualis eſt angulus *p* R H, a quo ſi dematur angulus Vertic. ang. Vert. *u* R H reſiduum erit angulus *u* R *p* cujus ſupplementum *u* R P erit diſtantia Solis à Meridiana plani P R, & cum Sol ſit in *u*

ad

ad ſiniſtram, erit umbra ad dextram, ergo cum angulus Vertic. u R H ſit Occidentalis Bor. reſpectu extimi circuli, & Orientalis Auſtr. reſpectu intimi, ſequitur Q. E. D.

Dico vigeſimo. Diſtantia Solis à Meridiana plani pro hora Orient. Bor. in plano inclinato declinante à Meridie in occaſum. Et ſimiliter pro hora Occid. Auſtr. in plano inclinato declinante à Septentrione in Ortum (poſito quod illarum angulus Vertic. ſit minor complemento declinationis) invenitur ſumendo ſupplementum differentiæ anguli Vertic. à complemento declinationis, & umbra in utriſque ſiniſtra, & diſtantia Solis &c. erit major quadrante.

Demonſtratio eſt ſimilis præcedenti, ſed fig. 24.

COROLLARIUM.

IN his duabus aſſertionibus (fig. 23. & 24.) angulus u R p qui eſt ſupplementum diſtantiæ Solis u R P ſemper eſt minor angulo u R k, qui eſt complementum anguli Vertic. u R H, pars minor toto.

SCHOLIUM circa 19. & 20. *Aſſertionem*.

INdicium declinationis plani inclinati declinantis in grad. & min. eſt non minus certum. Nam cum diſtantia Solis à Meridiana plani ſit major quadrante, & ejus ſupplementum ſit (per Coroll. præced.) minor complemento anguli Vertic. ſi angulo u R p ſupplemento diſtantiæ Solis &c. addatur angulus Vertic. u R H, ſumma p R H erit complementum declinationis, adeoque ſummæ complementum erit plani declinatio.

Dico 21. Diſtantia Solis &c. pro hora Occid. Bor. in plano inclinato declinante à Meridie in ortum; Et ſimiliter pro hora Orient. Auſtr. in plano inclinato declinante à Septentrione in occaſum (poſito quod illarum angulus Vertic. major ſit complemento declinationis) invenitur ſumendo ſupplementum differentiæ complementi declinationis ab angulo Vertic., & umbra in utriſque ſiniſtra; & diſtantia Solis &c. eſt major quadrante.

Dem. (fig. 23.) q R H eſt angulus Vertic. major complemento declinationis p R H, & hoc dempto ab angulo Vertic.

q R H,

q R H, reſiduum eſt *q* R *p* angulus differentiæ, cujus ſupplementum *q* R P erit diſtantia Solis &c., & cum Sol ſit in *q* ad dextram, erit umbra ad ſiniſtram; ergo cum angulus Vertic. *q* R H ſit Occid. Bor. reſpectu extimi circuli, & Orient.Auſtr. reſpectu intimi, ſequitur Q.E.D.

Dico 22. Diſtantia Solis &c. pro hora Orient.Bor.in plano inclinato declinante à Meridie in occaſum; Et ſimiliter pro hora Occid. Auſtr. in Plano inclinato declinante à ſeptentrione in Ortum (poſito quod illarum angulus Vertic. ſit major complemento declinationis) invenitur ſumendo ſupplementum differentiæ complementi declinationis ab angulo Vertic. Umbra erit in utriſque dextra, & diſtantia Solis &c. erit major quadrante.

Demonſtratio eſt ſimilis præcedenti; ſed fig.24.

COROLLARIUM.

IN his duabus aſſertionibus (fig.23. & 24.) angulus *q* R *p* qui eſt ſupplementum diſtantiæ Solis *q* R P ſemper erit minor angulo Vertic. *q* R H, pars minor toto.

SCHOLIUM circa 21. & 22. *Aſſertionem*.

INdicium declinationis plani inclinati declinantis in gr. & min. eſt evidentiſſimum. Etenim cum diſtantia Solis a Meridiana plani ſit major quadrante; & ejus ſupplementum ſit (per Coroll. præcedens) minor angulo Vertic. Si ab angulo Vert. *q* R H dematur ſupplementum *q* R *p* diſtantiæ Solis *q* RP, reſiduum erit *p* R H complementum declinationis, adeoq; reſidui complementum erit plani declinatio.

Dico 23. Diſtantia centri horarum Aſtronomicarum a Meridiana plani inclinati declinantis a Meridie (Polo Regionis elevato ſupra inclinatum planum) invenitur ſumendo ſupplementum declinationis, ſiniſtra ſi ad ortum, dextra verò ſi ad occaſum. Quando tamen Polus elevatus ſupra planum inclinatum eſt alter a Polo Regionis, diſtantia centri eſt ipſa declinatio plani inclinati, dextra ſi ad ortum, ſiniſtra ſi ad occaſum.

Dem. prima pars (fig.23. & 24.) in extimo circulo ſit k

Po-

Polus Boreus v. g. Regionis ſupra inclinatum elevatus, cum angulus declinationis ſit P R M; erit angulus K R P Diſtantia centri à Meridiana plani P R, hoc eſt ſupplementum declinationis, & cum K in fig. 23. ſit ad dextram, ejus projectio erit ad ſiniſtram; in fig. verò 24. K eſt ad ſiniſtram, ejus projectio erit ad dextram (conſideratur hìc Polus K tamquam ſydus, & centrum ut punctum horarium)

Secunda pars. Sit M Polus Auſtrinus elevatus ſupra inclinatum, qui opponitur Polo ſupra Horizontem Regionis, & tunc jam patet angulum declinationis P R M eſſe diſtantiam centri quæſitam; & cum M in fig. 23. ſit ad ſiniſtram, ejus projectio erit ad dextram; in fig. verò 24. M eſt ad dextram, ejus propterea projectio erit ad ſiniſtram.

Dico 24. Diſtantia centri Horarum Aſtronomicarum à Meridiana plani inclinati declinantis à Septentrione, eſt ipſa declinatio inclinati, ſiniſtra ſi ad ortum, dextra ſi ad occaſum.

Dem. Quamvis planum inclinatum declinans à Meridie ſivè in ortum ſivè in occaſum habeat Polum elevatum, aliquando eumdem Regionis, aliquando tamen ei oppoſitum, qui determinabitur infrà; Supra inclinatum verò declinans à Septentrione ſivè in ortum, ſivè in occaſum ſemper idem Polus Regionis attollitur; ſit igitur M. (fig. 23. & 24.) in circulo intimo Polus Boreus v. g. Regionis ſupra inclinatum elevatus, & tunc jam conſtat quod angulus declinationis P R M ſit diſtantia Poli à Meridiana plani P R; & cum M in fig. 24. ſit ad dextram, ejus projectio pro declinante ad ortum erit ad ſiniſtram; in fig. verò 23. M pro declinante ad occaſum eſt ad ſiniſtram, ejus projectio erit ad dextram, ut fuit propoſitum.

Aſſertiones hujus propoſitionis Tabella ſequens complectitur.

A Meridie in Ortum	A Septentr in Occaſ.	A Meridie in Occaſ.	A Septent. in Ortum	Diſtantiæ Solis à Meridiana Plani.
Or.Bor.S. 1.	Oc.Auſt.S. 1.	Oc.Bor.D. 2.	Or.Auſt.D 2.	Aggreg. anguli Vertic.& compl.decl.
Oc.Auſt.D 3.	Or.Bor.D. 3.	Or.Auſt.S. 4.	Occ.Bor.S. 4.	Aggreg.decl.& compl. Angul. Vertic.
Quando Ang.Vert.eſt minor compl.Declin.				Differentia Anguli Verticalis à complemento Declinationis.
Or.Auſt.S. 5.	Occ.Bor.S. 5.	Oc.Auſt.D 6.	Or.Bor. D. 6.	
Quando Angul. Vert. eſt major compl.declin.				
Or.Auſt.D 7.	Occ.Bor.D 7.	Oc.Auſt.S. 8.	Or.Bor.S. 8.	
Quando Sol eſt in Meridiano Plani.				Nulla.
Or.Auſt. 9.	Occ.Bor. 9.	Occ.Auſt. 10.	Or. Bor. 10.	
Quando Sol eſt in Verticali primario.				Compl. Declin. eſt diſtantia &c.
Orient.S. 11.	Occid.S. 11.	Occid. D. 12.	Orient.D. 12.	
Quando Sol eſt in Meridiano loci.				Ipſa Declinatio eſt diſtantia &c.
Auſtr.D. 13.	Bor.D. 13.	Auſt.S. 14.	Bor.S. 14.	
Quando Sol eſt in Verticali primario.				Aggregat. declination. cum quadrante.
Occ. D. 15.	Or.D. 15.	Or. S. 16.	Occ. S. 16.	
Quando Sol eſt in Meridiano loci.				Supplementum declination.eſt diſtantia &c.
Bor. S. 17.	Auſtr. S. 17.	Bor. D. 18.	Auſt. D. 18.	
Quando Ang.Vertic.eſt minor compl.declin.				Supplem. differ. Anguli Vertic. à compl.decl.
Oc.Bor.D. 19.	Or.Auſt.D. 19.	Or. Bor. S. 20.	Occ.Auſt.S 20.	
Quando Angul.Vert.eſt major compl.decl.				Supplem. differ. Declin. ab Angulo Verticali.
Occ.Bor.S. 21.	Or.Auſt. S. 21.	Or. Bor.D. 22.	Oc.Auſt.D. 22.	

Di-

Diſtantia centri horarum Aſtronomicarum à Meridiana Plan[i] quando Polus Regionis elevatur ſupra Planum inclinatum.				
A Meridie in Ortum	A Septent. in Occaſ.	A Meridie in Occaſ.	A Septent. in Ortum	
S. 23.	o. o.	D. 23.	o. o.	Suppl. decl. eſt diſt. centri &c.
o. o.	D. 24.	o. o.	S. 24.	Ipſa declin. eſt diſt. centri &c.

Quando Polus ſupra Planum inclinatum eſt alter à Polo Regionis.				
D. 23.	o. o.	S. 23.	o. o.	Ipſa declin. eſt diſt. centri &c.

PROPOSITIO QUINTA.

Data Plani inclinatione, & altitudine aut depreſſione Solis ſupra, aut ſub Horizonte Regionis, invenire Arcum ſemilluminationis ejuſdem Plani inclinati (fig. 30.)

Sit H C O Horizon Regionis, cujus Poli ſunt Z, & N. Circulus I C L Planum ad Horizontem inclinatum, cujus Polus ſuperus R, inferus V. L R I Meridiana plani ſemper tranſiens per utroſque Polos R plani inclinati,& Z Horizontis. Circulus R C V Verticalis inſtar primarii, quem propterea Planiverticalem (pr. 1. c.4.h.) nuncupavimus. S Sol ſivè ſupra Horizontem, ſivè ſub eo, ſed in ipſo plano inclinato centraliter conſtitutus,per quem tranſeant veri circuli Azimuthales ZAN, ZAN. MST Parallelus almucantarath viſus, terminans altitudinem Solis A S ſupra Horizontem Regionis. D S Q Parallelus almucantarath inviſus, terminans ſub eodem Horizonte depreſſionem Solis A S. Hinc M S eſt arcus ſemilluminationis plani inclinati ad inſtar arcus ſemidiurni, & S T ſeminocturni, data altitudine Solis A S. D S eſt arcus ſemilluminationis plani inclinati ad inſtar arcus ſemidiurni, & S Q ſeminocturni, data Solis depreſſione A S. P 2 In

In Triangulo igitur ſphærico C A S rectangulo in A, datis crure S A, ſeu altitudine, vel depreſſione Solis, ſupra, aut ſub Horizonte Regionis, & ei oppoſito angulo inclinationis S C A, quæritur reliquum crus C A, ſequenti Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tang.cruris S A Altit.Sol.aut depreſs.	M.	
Sic Tang.2. Anguli inclin.S C A	M.2.	
Ad ſin. cruris quæſiti C A	L	

Qui quidem arcus C A, ſi (Sole ſupra Horizontem elevato) addatur quadranti H C, erit H A, ſeù M S arcus ſemilluminationis quæſitæ. Vel ſi (Sole ſub Horizonte depreſſo) dematur a quadrante H C, erit H A, ſeù D S arcus quæſitæ ſemilluminationis.

Miraberis forſan, quod (Sole elevato) ſit S T ad inſtar Arcus ſeminocturni, & (Sole depreſſo) ſit S D ad inſtar arcus ſemidiurni & ſemilluminationis. At ita revera eſſe fateberis ſi animum ad planum inclinatum intenderis. Nam ſi Sol fuerit in B, cum L C I ſit ad inſtar Horizontis plani inclinati, punctum B, quamvis elevatus ſupra Horizontem H C O, tamen reſpectu plani inclinati deprimitur ſub L C I, adeoque planum inclinatum illuminare non poteſt, & ideo S T eſt ad inſtar ſeminocturni. Sole verò depreſſo, eſto totus arcus DS ſub Horizonte H C O mergatur,nec Sol Hemiſphærium H Z O, in D S conſtitutus, illuminet; planum tamen inclinatum LCI quantum eſt de ſe capax eſt illuminationem excipere, niſi a Telluris convexitate impediretur; ſicut quibuslibet ſciatericis obſtare poſſunt umbræ Arborum, Ædificiorum &c. quæ ipſis antevertunt, nè illâ horâ, quæ utiq. in eis recipitur, illuminentur.

COROLLARIUM.

Quoties ergo diſtantia Solis à Meridiana plani M B major fuerit arcu ſemilluminationis M S, erit Sol B ſub plano inclinato L C I depreſſus, non obſtante quod ſit ſupra Horizontem Regionis elevatus; e contra verò ſi diſtantia D G minor fuerit arcu ſemilluminationis D S, ob oppoſitam rationem.

PRO-

PROPOSITIO SEXTA.

Data inclinatione Plani, lucente Sole, invenire etiam ignoto temporis momento, diſtantiam Solis à Meridiana ejuſdem Plani.

Sit planum inclinatum A B E I (fig. 28.) cujus nota ſit inclinatio in gr. & min. (per 1.c.4.h.), & in quo ſit ſtylus QR perpendicularis ipſi plano, affixus in Q, atque in eo ducta linea planiverticalis F Q F, & Horizontalis H D O, ambæ Horizonti parallelæ. Sit etiam ſeorſim planum Horizontale (fig. 4.) in quo ſit ſtylus C R perpendicularis Horizonti. Signetur, lucente Sole, in utroque plano, eodem tempore, extremum umbræ punctum; & quidem in hoc punctum O, in illo verò punctum G, vel L & inveniantur (per 4. c.1.h.) Duæ Solis altitudines, una ſupra planum Horizontale, alia verò ſupra inclinatum.

Deinde (fig. 31. 32. & 33.) Circulus H C O ſit Horizon Regionis, cujus Poli Z,N; Circulus I C L planum ad Horizontem inclinatum, cujus Poli R,V; Circulus L R I Meridiana plani, tranſiens per utroſque ſuperos Polos Z & R. Circulus R C V Verticalis inſtar primarii quem planiverticalem ſupra nominavimus. Sol in S, per quem tranſit circulus Azimuthalis Z S A; & alius Azimuthalis inſtar R S B reſpectu plani inclinati.

In Triangulo igitur ſphærico Z R S datis tribus lateribus; Z R ſeù inclinatione plani; Z S, complemento altitudinis Solis S ſupra Horizontem Regionis, hoc eſt diſtantia à Zenit Z; & Baſi R S, quæ eſt complementum altitudinis Solis inventæ ſupra planum inclinatum, quæritur angulus R Z S oppoſitus dictæ Baſi, qui fit in Zenit Regionis, diſtantia videlicet Solis à Meridiana plani inclinati.

Ea propter fiat ſumma trium laterum, & ſemiſumma, a qua dematur Baſis R S, ut habeatur differentia myſtica ad capeſſendum calculum.

Lat. R Z inclinatio plani	gr.	R. L.
Lat. S Z compl. alt. So. ſupra Horiz.	gr.	R. L.
Semiſumma trium laterum	gr.	L.
Differentia myſtica	gr.	L.
Summa Logarithmorum		2L. 2.
In dimidio erit ſemiangulus R Z S	gr.	L. 2.
Duplicetur	gr.	
Erit integer angulus R Z S	gr.	

Et hæc eſt diſtantia Solis a Meridiana plani inclinati quæſita.

SCHOLIUM.

HOc Problema iterum ſolvetur infra prop. 11. unico tantum dato extremo umbræ puncto in plano inclinato duntaxat, ſeù independenter ab Horizontali plano, hoc eſt invenietur altitudo Solis ſupra Horizontem Regionis, immò etiam invenientur alia plura, videlicet angulus Verticalis, plani declinatio &c.

PROPOSITIO SEPTIMA.

Lucente Sole, qualibet anni die, ac etiam ignoto temporis momento, invenire in quovis plano inclinato, ejuſdem aſpectum, & declinationem in gradibus, & minutis.

PLurimæ fuerunt aſſertiones exhibitæ ad inveniendas diſtantias Solis a Meridiana cujuſcumque plani inclinati, tum (per 3. c. 4. h.) non declinantis; tum etiam (per 4. c. 4. h.) declinantis pro qualibet hora cujuslibet Horologii in plano inclinato deſcribendi: condendo ſcilicet diſtantiam Solis a Meridiana plani inclinati, quæ in diverſis ſpecie planis, aut etiam in individuo in gr. & min. vel eſt ipſe angulus Vertic., vel illius complementum; vel aggregatum anguli Vertic. & complementi declinationis; vel aggregatum declinationis; & complementi anguli Vertic., vel differentia anguli Vertic. à complemento declinationis, ut plurimum ſemper minor quadrante, & interdum major quadrante pro diverſis circumſtantiis,

tiis, hoc eſt pro diverſa denominatione horæ Occidentalis, vel Orientalis, hoc eſt poſt, vel ante Meridiem,& cum diverſo umbræ ſitu, dextro, ſcilicet, vel ſiniſtro; quibus præcognitis explorari evidentiſſimè poteſt ſpecifica diverſitas inclinati plani aſpectus, & ejus declinatio etiam in individuo in gr. & minutis.

Inveniatur igitur (per 6. præc.) Diſtantia Solis à Meridiana plani inclinati, & (per 9.c.1.h.) Angulus Verticalis Auſtralis vel Borealis pro eodem momento, quo fuit obſervata Solis altitudo ſupra Horizontem Regionis pro dicta diſtantia; & obſervato umbræ ſitu dextro, vel ſiniſtro, ac horæ denominatione Orientali aut Occid.& facta comparatione inventæ diſtantiæ Solis à Meridiana plani inclinati cum angulo Vertic. invento, experieris quod plures caſus hæc propoſitio admittat, ac plures quàm in plano Verticali, quos in prop.13.c.3. h. numeravimus.

Et quoniam caſus undecim pro Verticalibus, unâ cum ſuis ratiociniis, & in Tabula ibi collecti ad calcem pr.13. c.3. h., ſunt etiam totidem caſus pro inclinatis, mutatis tamen citationibus, hoc eſt pro 2. c.3. ſit 3. c.4. h; & pro 6. c.3. ſit 4. c.4.h.quia eędem ſunt diſtantiæ Solis à Meridiana plani utriuſque Verticalis, & inclinati, ut poſt primam Aſſertionem pr.3. & pr.4. c.4. h. monuimus; ideo reliquos caſus, quos planum Verticale non admittit, bene verò inclinatum, hic ſolum referam.

Caſus duodecimus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani major eſt quadrante, & ejus ſupplementum eſt æquale complemento anguli Verticalis.

Et primo. Si hora fuerit Orient. Borealis, & umbra ſiniſtra vel Occid. Borealis, & umbra dextra, planum directè aſpicit Auſtrum per Aſſert.7. p.3. c.4. h.

Secundo. Si hora fuerit Orientalis Auſtralis, & umbra dextra, vel Occid. Auſtr. & umbra ſiniſtra, Planum directè aſpicit Boream per Aſſert.8. pr.3.c.4.h.

Caſus tertiusdecimus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani major eſt quadrante, & ejus ſupplementum eſt æquale angulo Vertic.

Et primo. Si hora fuerit Occidentalis Borealis, & umbra ſiniſtra; vel Occidentalis Auſtralis, & umbra dextra planum directè aſpicit ortum per aſſertionem 9. pr. 3. c. 4. h.

Secundo. Si hora fuerit Orientalis Borealis, & umbra dextra; vel Orientalis Auſtralis, & umbra ſiniſtra, planum directè aſpicit occaſum per Aſſert. 10. pr. 3. c. 4. h.

Caſus quartusdecimus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani major eſt quadrante, & nullus eſt angulus Verticalis.

Et primo. Si hora fuerit Occidentalis, & umbra dextra, planum declinat à Meridie in ortum per 1. part. Aſſer. 15. c. 4. h.

Secundo. Si hora fuerit Orientalis, & umbra dextra, planum declinat à ſeptentrione in occaſum per 2. part. ejuſd. Aſſertionis.

Tertio. Si hora fuerit Orientalis, & umbra ſiniſtra, planum declinat a Meridie in occaſum per 1. part. Aſſert. 16. c. 4. h.

Quarto. Si hora fuerit Occidentalis, & umbra ſiniſtra, planum declinat à ſeptentr. in ortum per 2. part. ejuſd. Aſſert.

Datis omnibus circumſtantiis hujus 14. caſus, ſignum eſt Solem conſtitutum eſſe in Verticali primario, & cognoſcetur plani declinatio in gr. & min. ex præcepto ſequenti. Complementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani, hoc eſt exceſſus ſupra gr. 90. erit inclinati plani declinatio, per Schol. circa 15. & 16. Aſſert. pr. 4. c. 4. h.

Caſus quintusdecimus.

QUando diſtantia Solis a Meridiana plani major eſt quadrante & angulus Verticalis eſt maximus.

Et primo. Si hora fuerit Borealis, & umbra ſiniſtra, planum declinat à Meridie in ortum per 1. part. Aſſert. 17. c. 4. h.

Secundo. Si hora fuerit Auſtralis, & umbra ſiniſtra, planum

num declinat à ſeptentrione in occaſum per 2.part. Aſſer.ejuſd.

Tertio. Si hora fuerit Borealis, & umbra dextra, planum declinat a Meridie in occaſum per 1.part.Aſſert.18.c.4.h.

Quarto. Si hora fuerit Auſtralis, & umbra dextra, planum declinat à ſeptentrione in ortum per 2.p.Aſſert.18.c.4.h.

Datis omnibus circumſtantiis hujus 15.Caſus, ſignum eſt Solem exiſtere in Meridiano loci, & cognoſcetur plani declinatio in gr. & min. ex præcepto ſequenti. Supplementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani inclinati erit declinatio ejuſd., per Schol. circa Aſſert.17.& 18.pr.4. c. 4. h.

Caſus ſextusdecimus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani major eſt quadrante, & ejus ſupplementum eſt minus complemento anguli Verticalis.

Et primo. Si hora fuerit Occid. Bor., & umbra dextra, planum declinat à Meridie in ortum, per 1.part. Aſſert.19. pr. 4. c. 4. h.

Secundo. Si hora fuerit Orient.Auſtr., & umbra dextra, planum declinat à ſeptentr. in occaſum per 2.part.ejuſd.Aſſert.

Tertio. Si hora fuerit Orient.Bor. & umbra ſiniſtra, planum declinat à Meridie in occaſum per 1. part. Aſſert. 20. p. 4. c. 4. h.

Quarto. Si hora fuerit Occid. Auſtr. & umbra ſiniſtra, planum declinat à ſeptentr. in ortum per 2. part. ejuſd. Aſſert.

Datis omnibus circumſtantiis hujus 16. Caſus, cognoſcetur plani declinatio in gr. & min. ex præcepto ſequenti. Supplemento diſtantiæ Solis à Meridiana plani addatur angulus Verticalis, & ſummæ complementum erit plani inclinati declinatio per Schol.circa 19. & 20.Aſſert. pr.4. c.4.h.

Caſus decimusſeptimus.

QUando diſtantia Solis à Meridiana plani major eſt quadrante, & ejus ſupplementum eſt minus angulo Vertic.

Et primo. Si hora fuerit Occid. Bor., & umbra ſiniſtra planum declinat à Meridie in ortum per 1. part. Aſſert. 21. p. 4. c. 4. h.

Secundo. Si hora fuerit Or. Auſtr., & umbra ſiniſtra, planum declinat à ſeptentr. in occaſum, per 2. part. Aſſert. ejuſd.

Tertio. Si hora fuerit Or.Bor.& umbra dextra, planum declinat à Meridie in occaſum per 1.part.Aſſert.22. p.4. c.4.h.

Quarto. Si hora fuerit Occ.Auſtr. & umbra dextra, planum declinat à ſeptentr. in ort.per 2. part. ejuſd. Aſſert.

Datis omnibus circumſtantiis hujus 17.Caſus, cognoſcetur plani declinatio in gr. & min. ex præcepto ſequenti. Ab angulo Verticali dematur ſupplementum diſtantiæ Solis à Meridiana plani, & reſidui complementum erit inclinati plani declinatio, per Schol. circa Aſſert.21.& 22. p.4.c.4. h.

Hujus propoſitionis Caſus omnes ſunt decem, & ſeptem ex quibus undecim jam collecti fuerunt, ut dictum eſt ſupra, ad calcem pr.13.c.3.h., quos (cum illorum aliquis occurrerit) ibi videre licebit; ea propter alios ſex reliquos, qui in ſolo plano inclinato, ob contrariam horarum cum plani aſpectu denominationem, contingere poſſunt, in ſequenti tabella legere poteris.

Caſus.	Denomin. & ſitus.	Plani Aſpectus	Præceptum.
XII.Caſus.Quando diſt. Solis à Merid.Plan.major eſt quadr; & ejus ſupplem.eſt æquale compl. Ang.Vertic.	Or. Bor. S. Occ. Bor. D.	Auſtrum directè aſpicit	
	Or.Auſtr. D. Occ.Auſt.S.	Boream directè aſpicit	
XIII. Caſ. Quando diſt. Solis à Merid.plani major eſt quadr.,& ejus ſupplem.eſt æquale angul. Vertic.	Occ.Bor.S. Occ. Auſt.D.	Ortum directè aſpicit	
	Orie. Bor.D. Orie. Auſt.S.	Occaſum directè aſpicit	

Caſus.	Denomin. & ſitus.	Plani Aſpectus	Præceptum
XIV. Caſ. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani major eſt quadr. & nullus eſt angul. Vert.	Occid. D. Orient. D. Orient. S. Occid. S.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcept. Compl. diſtantiæ Solis à Meridiana Plani, ſeu exceſſus ſupra gr. 90. erit Plani inclin. declinatio.
XV. Caſus. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani major eſt quad. & ang. Vert. eſt maxim.	Bor. S. Auſtr. S. Bor. D. Auſtr. D.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcep. Supplem. diſtant. Solis à Merid. Plani, erit Plani inclin. declin.
XVI. Caſ. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani major eſt quad. & ejus ſupplem. minus eſt comp. ang. Vertic.	Occ. Bor. D. Or. Auſt. D. Or. Bor. S. Occ. Auſt. S.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcep. Supplem. diſtan. Sol. a Merid. Plani, addatur ang. Vertic., & ſummę comp. erit inclin. Plani declin.
XVII. Caſ. Quando diſtant. Solis à Merid. Plani major eſt quad. & ejus ſuppl. eſt minus ang. Vert.	Occ. Bor. S. Or. Auſt. S. Or. Bor. D. Occ. Auſt. D.	a Mer. in Ort. a Sept. in Oc. a Mer. in Occ. a Sept. in Ort.	Præcept. Ab ang. Vertic. dematur ſupplem. diſtan. Sol. &c. & reſid compl. erit inclin. Plani decl.

SCHOLIUM PRIMUM.

Suppoſita declinatione plani inclinati, & elevatione Poli Regionis deſcribi faciliter poſſunt in ipſo plano Horologii ſequentia: 1. Ipſa declinatio. 2. Meridiana loci. 3. In ipſa Meridiana loci centrum horarum Aſtronomicarum, & ejus intervallum quo diſtat à loco ſtyli. 4. Linea Æquinoctialis. 5. Tandem

dem in linea Horizontali punctum horæ ſextæ Aſtronomicæ.

Sit planum ad Horizontem inclinatum verſus plagam quæ eſt inter ſeptentrionem, & occaſum, adeoque declinans (fig.29.) à Meridie in Ortum. Longitudo Gnomonis perpendiculariter erecti in puncto C ſit C R. Meridiana plani inclinati F C G. Linea planiverticalis A C B. Horizontalis E V D (hæc omnia per 1. c.4. h.), & (per eamdem) punctum Zenit Z, ex quo ducatur Z R, & ex R perpendicularis R V. Ex Meridiana plani inclinati F G abſcindantur duæ rectæ, nempè C K æqualis Gnomoni C R, & V T æqualis rectę V R: & aſſumpta V T tanquam Radio ſignetur ad dexteram Tangens V S, & ducatur Z S indefinita, quæ erit Meridiana loci, ſecans lineam planiverticalem A B in I; ita etiam fiet ſi declinatio fuerit à ſeptentrione in occaſum; Si tamen fuerit à Meridie in occaſum, aut à ſeptentrione in ortum, Tangens declinationis V S ſignabitur ad ſiniſtram. Intervallo autem Z R ſignetur Arcus ex Z verſus L, & intervallo I k ex I, vel intervallo T S ex S verſus idem L alius Arcus ſecans Arcum prius factum in L,& jungantur Z L & I L, ac etiam S L, quæ (ſi rectè omnia peragantur)erit perpendicularis rectæ Z L.

Deinde ex L tanquam centro fiat Arcus S H æqualis Arcui altitudinis Poli ſupra Horizontem Regionis, & recta ex L per H ducta ſecabit Meridianam loci Z S productam in puncto P quod erit centrum horarum Aſtronomicarum; Recta vero P C Q per dictum centrum P, & ſtyli locum C ducta,erit vera linea ſtyli, ſeu Meridiana illius Plani, cui planum inclinatum æquidiſtat:huic autem perpendicularis fiat C N ſtylo C R æqualis, & ducta N P, hæc erit Axis Mundi, quæ erit æqualis rectæ L P, niſi fuerit erratum; Angulus vero C P N erit angulus elevationis Poli ſupra hoc planum inclinatum, & declinans, ſeu ſupra Horizontale planum, cui planum inclinatum æquidiſtat. Poſtea ducatur N O perpendicularis Axi P N, quæ ſecabit rectam P C Q in O, cui per O normalis ducta X O M erit Æquinoctialis ſecans Horizontalem E D in X,& X eſt etiam punctum horæ ſextæ Aſtronomicæ,ac intervallum X V, Radio T V, erit Tangens 2. Declinationis plani.

Demonſtr. Si duo Triangula C k I, V R Z concipiantur moveri, primum ſuper immota Baſi C I, ſecundum ſuper Baſi Z V, donec plano inclinato perpendiculariter inſiſtant, jam utriuſ-

utriuſque Vertices k,& R cum gnomonis vertice convenient, & C R, C k ſibi mutuo congruent. Moveatur poſtea Triangulum P L Z ſuper immota Baſi P Z, & in altera fig. 29. P L S ſuper Baſi P S donec punctum L utrumque tangat Triangulorum verticem k, & R, ſicq; ſibi mutuo congruent R Z, L Z. Deinde ſuper Baſi S V moveatur Triangulum STV donec vertex T priores vertices unitos tangat, tunc latus T S convenit cum SL, ſicut latus T V cum latere R V. Hinc Triangulum VRZ erit in plano Meridiani,ſeu Azimuthalis circuli plano inclinato recti; Triangulum verò PLZ, vel in altera fig.29. PLS erit in plano Meridiani loci, & Triangulum TSV in Horizontis plano, & angulus STV angulus declinationis; ergo dato Radio TV per tangentem V S declinationis deſcribi poteſt ipſa declinatio; quod erat primum.

Unde quia per Zenit Z circulus Meridianus loci neceſſario incedit, & (per primam partem) V S Radio TV, eſt Tangens declinationis plani inclinati à Meridie, ſequitur quod linea P S Z, & in altera fig.29. PZS ducta per S & Z erit Meridiana loci; Quod erat ſecundum.

Linea verò R Z ſeu L Z eſt Axis Horizontis; & cum V R ſit ad Z R, ſeu Z L perpendicularis, erit etiam S L ad Z L recta, & S L in eodem plano Horizontis cum V R; adeoq. S L erit communis ſectio Meridiani loci, & Horizontis, & conſequenter Arcus S H in plano Meridiani loci erit Arcus altitudinis Poli ſupra Horizontem S, & ſic L P erit Axis Mundi, & P. Polus, ſeu centrum horarum Aſtronomicarum in ipſa Meridiana loci Z S producta.

Et quoniam per Polum tranſeunt omnes Meridiani, ſequitur quod ille circulus Meridianus, qui ad planum inclinatum, ſeu ad planum, cui planum inclinatum æquidiſtat rectus eſt, & per gnomonis verticem R, ſeu L, ſeu k, & per ejuſdem locum C tranſit, tranſibit etiam per Polum P, & per conſequens recta P C Q, quæ ducitur per Polum P, & gnomonis locum C, ſeu communis ſectio plani inclinati, & circuli Meridiani illius plani cui inclinatum æquidiſtat, erit vera linea ſtyli, ſeu Meridiana plani æquidiſtantis.

Ex quo infertur quod angulus C P N ſit angulus elevationis Poli ſupra Horizontem plani æquidiſtantis, Poli ſcilicet Antarctici,& in altera fig.29. Poli Arctici,cum P in prima re-

repræ-

præſentet Polum Arćticum,in altera verò Antarćticum: Linea namque P N, ſicut & P L, cui P N in ſitu Triangulorum præfato unitur eſt Axis Mundi; & cum Triangulum P C N ſit rectangulum in C, & C N æqualis ex conſtructione gnomoni C R, ideò C P, intervallum ſcilicet, quo centrum horarum Aſtronomicarum diſtat à Gnomonis loco C erit Tangens 2. elevationis Poli (per 8. c.4. h. inveniendæ) ſupra Horizontem plani æquidiſtantis. Quod erat tertium.

Quoniam autem P N eſt Mundi, ſeu Æquatoris Axis, & N O recta eſt ad P N, erit N O neceſſario in plano ejuſdem Æquatoris, tanquam ejus, & Meridiani illius plani æquidiſtantis communis ſectio, ergo per punctum O (quod a loco ſtyli diſtat per Tangentem elevationis Poli ſupra Horizontem plani æquidiſtantis) tranſibit communis ſectio Æquatoris, & plani inclinati. Et quia planum inclinatum, & Æquator ſunt illi Meridiano plani æquidiſtantis ſimiliter ad angulos rectos, ſequitur (per 19.11.Eucl.) communem eorum ſectionem, ſeu Æquinoctialem lineam etiam eſſe ad planum ejuſdem Meridiani rectam, imo etiam rectam eſſe (per def. 3. 11. Euclid.) ad communem dicti Meridiani, & plani inclinati ſectionem; cum ergo P C Q ſit Meridiana plani æquidiſtantis, recta MOX per O normaliter incedens erit linea Æquinoctialis. Quod erat quartum.

Poſtremo punctum illud in quo circulus æquinoctialis ſecat Horizontalem, cum ſecet etiam circulum horæ ſextæ Aſtronomicæ diſtantem per quadrantem à Meridiano loci in eodem circulo Horizontali, punctum X eſt etiam punctum horæ ſextę; ſicque ſi V S eſt Tangens declinationis, Radio V T, erit V X Tangens 2. Declinationis, quæ dabit ipſum punctum X Horæ ſextæ quæ ducitur ex P ad X. Quod erat quintum, & ultimum demonſtrandum.

COROLLARIUM PRIMUM.

SI fiat ut Radius T V, ſeu R V cui eſt æqualis ad Tangentem declinationis V S; ita ſecans 2.Inclinationis R V ad Tangentem V S, hæc erit diſtantia Meridianæ loci in linea Horizontali a puncto V; etenim (per 1. c.4. h.) C V eſt Tangens 2. Inclinationis, ergo R V, ſeu T V eſt ſecans 2. Inclinationis,

& ſic

& ſic deſcripta remanet ipſa declinatio juxta primam part. hujus Scholii.

COROLLARIUM SECUNDUM.

SI ducatur linea indefinita Z S per punctum S (per Coroll. 1. inventum) & Zenit Z (per 1. c. 4. h. deſignatum) deſcripta erit Meridiana loci per 2. part hujus Schol; quę erit duodecima Aſtronomica, & ſexta Judaica.

COROLLARIUM TERTIUM.

INventa (per ſeq. 8. c. 4. h.) Altitudine Poli ſupra planum inclinatum, ſeu ſupra Horizontem illius plani, cui æquidiſtat inclinatum, & per ejus Tangentem 2. Signetur C P, quę ſecet Meridianam loci Z S productam in P, deſcribitur Polus P, ſeu centrum horarum Aſtronomicarum juxta tertiam part. Scholii.

COROLLARIUM QUARTUM.

SI per P ut ſupra inventum, & locum ſtyli C ducatur PCQ, ex qua per Tangentem elevationis Poli ſupra Horizontem plani æquidiſtantis abſcindatur C O, & per O ducatur normalis MOX, hæc erit linea Æquinoctialis per quartam partem Scholii.

COROLLARIUM QUINTUM.

SI fiat ut Radius T V ad Tangentem 2. declinationis X V, ita ſecans 2. Inclinationis RV, ſeu T V ad Tangentem 2 V X, tunc punctum X erit punctum horæ ſextæ Aſtronomicæ in Horizontali ED; & per hoc punctum X neceſſario tranſiet linea Æquinoctialis juxta quintam part. Scholii.

SCHOLIUM SECUNDUM.

QUoniam P N eſt Axis Æquatoris (fig. 29.) & N O Radius, ejuſdem, conſtat planum inclinatum in hoc exemplo rectum non eſſe circulo Æquatoris, benè vero facere cum

eo

eo angulum obliquum N O C; ideo lineæ horariæ Aſtronomicæ, ut ſunt ſexta P X, & duodecima P Z concurrunt in P, & linea Æquinoctialis MOX recedit a Gnomonis loco C. Hinc quando planum inclinatum circulo Æquatoris rectum eſt, ſeu nullum angulum obliquum cum eo facit, linea Æquinoctialis tranſit per ſtyli locum C, per quem linea ſtyli, ſeu Meridiana plani æquidiſtantis etiam tranſit, cui lineæ horariæ Aſtronomicæ, ſicut etiam inter ſe erunt parallelæ, & planum inclinatum æquidiſtat alicui plano, ſeu alicui circulo declinationum per Polos Mundi tranſeunti. Hoc ut deprehendas, num ſcilicet planum inclinatum quod elegiſti ſit Æquatori rectum, nec nè? Sequens tibi oſtendet ratiocinium.

Sit Horizon (fig.18.) H C O. Meridianus H Z O. Æquator Æ C Æ. Verticalis primarius Z C N. Planum inclinatum, & declinans D B P, quod utrum per Polum P. tranſeat, quærendus eſt Arcus Meridiani P O inter planum inclinatum, & Horizontem interceptus. Igitur in Triangulo P B O rectangulo ad O datur angulus inclinationis P B O adjacens cruri B O etiam cognito quod eſt complementum declinationis C B, & ſic inveniri poteſt Arcus alterius cruris P O, quod ſi æquale fuerit altitudini Poli Regionis P O, ſignum erit planum inclinatum tranſire per Polum P, & fiat.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin. cruris B O, ſeu ſin.2.declin. CB	L.2.	
Sic Tang.anguli inclinationis P B O	M	
Ad Tang.Arcus Meridiani P O	M	

Qui ſi ſit æqualis altitudini Poli Regionis, Planum inclinatum erit æquidiſtans circulo per Polos Mundi tranſeunti, & Æquatori rectum; ſi tamen fuerit major, aut minor Planum non erit Æquatori rectum.

PROPOSITIO OCTAVA.

Datis inclinatione, & aſpectu, ſive declinatione plani inclinati, atque Poli altitudine ſupra Horizontem Regionis, invenire Mundani Poli altitudinem ſupra Planum inclinatum.

ET primo. In plano inclinato directè aſpiciente Auſtrum. Differentia inter complementum inclinationis, & complementum altitudinis Poli ſupra Horizontem Regionis dabit in gr. & min. Altitudinem Mundani Poli ſupra planum inclinatum. Erit autem idem Polus Regionis, ſi complementum inclinationis fuerit majus complemento datæ altitudinis Poli ſupra Horizontem Regionis, ſi tamen minus, erit alter Polus oppoſitus.

Dem:(fig.34.) Sit circulus H Z O Meridianus. H C O Horizon Regionis. P Boreus Polus elevatus ſupra Horizontem Regionis. L Polus alter oppoſitus & P L Axis Mundi. Æ *a* Æquator, & C centrum Mundi. Si planum itaque inclinatum fuerit A C directè aſpiciens Auſtrum erit inclinatio angulus A C H, & ejus complementum A C Z majus angulo P C Z qui eſt complementum anguli P C H ſeu altitudinis Poli P; atque adeo idem Polus P elevatur ſupra inclinatum A C; ejuſq;elevatio erit angulus A C P differentia dictorum complementorum. Item ſi planum inclinatum fuerit D C directè aſpiciens etiam Auſtrum, erit inclinatio angulus DCH, & ejus complementum D C Z minus angulo PCZ, qui eſt complementum altitudinis Poli P, atq; adeo alter Polus L elevatur ſupra inclinatum DC,ſeu DC *d* ejuſq; elevatio erit angulus *d* C L æqualis angulo ad Verticem DCP ſeu differentia dictorum complementorum Q. E. D.

Hoc artificio conſtruitur Tabula ſequens, Data elevatione Poli Borei gr.38. ſupra Horizontem. A ſignat Polum Auſtralem; B Borealem; Ex decem & octo columnis prima., tertia, quinta &c. denotant inclinationem; Secunda verò,quarta, ſexta &c. indicant altitudinem Poli ſupra inclinatum.

B		B		B		B		A		A		A		A		A	
1	37	11	27	21	17	31	7	41	3	51	13	61	23	71	33	81	43
2	36	12	26	22	16	32	6	42	4	52	14	62	24	73	34	82	44
3	35	13	25	23	15	33	5	43	5	53	15	63	25	73	35	83	45
4	34	14	24	24	14	34	4	44	6	54	16	64	26	74	36	84	46
5	33	15	23	25	13	35	3	45	7	55	17	65	27	75	37	85	47
6	32	16	22	26	12	36	2	46	8	56	18	66	28	76	38	86	48
7	31	17	21	27	11	37	1	47	9	57	19	67	29	77	39	87	49
8	30	18	20	28	10	38	0	48	10	58	20	68	30	78	40	88	50
9	29	19	19	29	9	39	A 1	49	11	59	21	69	31	79	41	89	51
0	28	20	18	30	8	40	2	50	12	60	22	70	32	80	42	90	52

SCHOLIVM PRIMVM. (*fig.* 34.)

SI planum inclinatum eſt AC *a* directè aſpiciens Auſtrum, Elevatio Poli Regionis PH eſt major inclinatione A H & tunc Stella in Polo P conſtituta projicit umbram in puncto C infra lineam planiverticalem à Gnomone P S indicatam. Item ſi planum inclinatum eſt D C *d* directè aſpiciens etiam Auſtrum, Elevatio Poli Regionis P H eſt minor inclinatione plani DH, & tunc ſtella conſtituta in Polo L projicit umbram in puncto C ſupra lineam planiverticalem indicatam à Gnomone M L.

Secundo. In plano inclinato directè aſpiciente Boream, ſumma complementi altitudinis Poli Regionis, & complementi datæ inclinationis, dabit in gr. & min. Altitudinem ejuſdem Poli Regionis ſupra planum inclinatum; ſi tamen exceſſerit quadrantem erit ejus ſupplementum.

Dem: (fig. 34.) Si planum inclinatum fuerit GC directè aſpiciens Boream, erit inclinatio angulus GCO, & ejus complementum GCZ, cui ſi addatur PCZ complementum altitud. Poli Regionis, erit ſumma G C P minor quadrante altitudo ejuſdem Poli ſupra planum inclinatum G C. Item ſi planum inclinatum fuerit BC directè aſpiciens etiam Boream, erit inclinatio angulus BCO, ejuſque complementum BCZ, cui ſi addatur PCZ fiet ſumma BCP major quadrante, ergo illius ſupplementum *b* CP compoſitum ex *b* CH, & HCP hoc

eſt

eſt, ex inclinatione BCO, & altitudine Poli HCP, erit altitudo ejuſd. Poli P ſupra inclinatum BC, ſeu B C *b*. Q.E.D.

Juxta hoc præceptum, datâ altitud. Poli Borei gr.38. ſupra Horizontem, conditur ſequens Tabella, in qua ex decem, & octo columnis, prima, tertia, quinta &c. repræſentant inclinationem; ſecunda verò, quarta, ſexta &c. Altitudinem Poli ſupra inclinatum.

1	39	11	49	21	59	31	69	41	79	51	89	61	81	71	71	81	61
2	40	12	50	22	60	32	70	42	80	52	90	62	80	72	70	82	60
3	41	13	51	23	61	33	71	43	81	53	89	63	79	73	69	83	59
4	42	14	52	24	62	34	72	44	82	54	88	64	78	74	68	84	58
5	43	15	53	25	63	35	73	45	83	55	87	65	77	75	67	85	57
6	44	16	54	26	64	36	74	46	84	56	86	66	76	76	66	86	56
7	45	17	55	27	65	37	75	47	85	57	85	67	75	77	5	87	55
8	46	18	56	28	66	38	76	48	86	58	84	68	74	78	4	88	54
9	47	19	57	29	67	39	77	49	87	59	83	69	73	79	63	89	53
10	48	20	58	30	68	40	78	50	88	60	82	70	72	80	62	90	52

SCHOLIVM SECVNDVM. (*fig.*34.)

SI Planum inclinatum eſt BC *b* directè aſpiciens Boream, Elevatio Æquatoris ſupra Horizontem Regionis Æ O eſt major inclinatione B O, & tunc ſtella in Polo P conſtituta projicit umbram in puncto C ſupra lineam planiverticalem à Gnomone PK indicatam. Item ſi planum inclinatum eſt GC *g* directè aſpiciens etiam Boream, Elevatio Æquatoris ÆO eſt minor inclinatione GO, & tunc ſtella conſtituta in Polo P projicit umbram in puncto C infra lineam planiverticalem à gnomone P I deſignatam.

Tertio. Si planum inclinatum directè aſpiciat ortum, vel occaſum; ſit LZO (fig.35.) circulus verticalis primarius. HCO Horizon. ZCN Meridianus. Polus elevatus P. LCI planum inclinatum. RCV Circulus Planiverticalis; & RPA circuli Azimuthalis inſtar. Hoc poſito, jam in Triangulo ſpherico RZP rectangulo in Z, datis cruribus, nimirum, RZ quod eſt, inclinatio plani, & PZ complementum altitudinis Poli ſupra Hori-

zontem H O, quæritur Hypotenuſa RP, vel potius ejus complementum PA, quod eſt altitudo Mundani Poli P ſupra planum inclinatum, ſequenti Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin.2.cru.PZ hoc eſt ſin.alt.Poli PC	L.	
Ita ſin. 2. cruris RZ inclinationis plani	L.2.	
Ad ſin.2.Hyp.RP ſeu ſin.alt. Poli ſupra incl.	L.	

Qui ſemper erit idem Polus P, qui ſupra Horizontem elevatur, cujus diſtantia à Meridiana plani LZO eſt gr.90; hoc eſt, angulus rectus RZP.

Quarto. Si planum inclinatum fuerit declinans à Meridie, ſive in ortum ſive in occaſum; tunc dari poteſt Caſus quod Polus elevatus ſupra planum inclinatum ſit idem qui ſupra Horizontem elevatur, vel quod ſit alter Polus oppoſitus, ſicut patet ex demonſtr. n.1.in plano aſpiciente Auſtrum; quapropter ſit Horizon HCO (fig.36.) Circulus Meridianus loci ZPN in quo Polus elevatus P. Planum inclinatum LCI. Meridiana plani LZI & Axis Mundi PX; Itaque angulus IZS erit plani declinatio. Arcus PZ complementum elevationis Poli ſupra Horizontem Regionis; & Arcus ZI complementum inclinationis plani; Unde in Triangulo ſphærico ZSI rectangulo in I. Datis angulo obliquo SZI qui eſt plani declinatio, & crure adjacente IZ quæritur alter angulus obliquus ZSI oppoſitus dato cruri ſequenti Analogia.

Ut Radius	R. L.	o
Ad ſin.2.cru.ZI, ſeu ſin.inclin.plan	L	
Ita ſin.ang.SZI, hoc eſt declin.pl	L	
Ad ſin.2.ang.ZSI quæſiti	L.2	

Deinde quæritur Hypotenuſa ZS Analogia ſequenti.

Ut Radius	R. L.	o
Ad Tang.2.cru.ZI,ſeu Tang.inclin.pl...........	M	
Ita ſin.2.ang.SZI, hoc eſt declin. pl.............	L.2.	
Ad Tang.2.Hypot.ZS quæſitæ	M. 2.	

Quæ ſi major fuerit complemento altitudinis Poli ſupra Horizontem Regionis Z P, Polus elevatus ſupra Planum inclinatum erit idem P, qui ſupra Horizontem attollitur, ſi tamen mi-

minor, erit alter Polus oppoſitus X & P erit depreſſus tanti quanti attollitur X (fig.37.) Et pro invenienda alterutrius ſupra inclinatum altitudine, extrahatur differentia inter Hypotenuſam ZS inventam, & ZP complementum altitudinis Poli ſupra Horizontem (fig.36.& 37.) ſubtrahendo minus à majori, reſiduum erit PS; Unde ex P ducto arcu P A qui ſit perpendicularis plano inclinato IL conſurget triangulum ſphæricum PAS rectangulum in A; in quo datis Hypotenuſa PS quæ eſt præfatum reſiduum, & angulo obliquo PSA, qui eſt æqualis angulo ZSI prius invento, vel ejus ſupplementum, quorum ſinus ſemper eſt idem, quæritur crus PA oppoſitum quod eſt elevatio Poli ſupra planum inclinatum, & propterea fiat ſequens Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin.Hypotenuſæ PS	L	
Ita ſin.anguli PSA, ſeu ZSI	L	
Ad ſin.elevat.Poli ſupra plan.inclin.	L	

Quinto. Si planum declinaverit a ſeptentrione ſive in ortum, ſive in occaſum, Polus qui ſupra illud elevatur ſemerp eſt idem qui ſupra Horizontem effertur; Et ad venandam ejus altitudinem ſupra planum inclinatum, ſit (fig.31.& 32.) Horizon H O. Planum inclinatum LCI. Planiverticale RV. Meridiana plani LRI. Circulus Meridianus loci ZSN, in quo Polus S, cujus altitudo ſupra Horizontem eſt SA; & Circulus Azimuthalis inſtar RSB ſecans Meridianum loci in S. Unde in Triangulo ſphærico RZS datis duobus lateribus, nempe ZS, quod eſt complementum alt. Poli S ſupra Horizontem loci, & RZ quod eſt inclinatio plani, ac etiam angulo RZS comprehenſo, qui eſt diſtantia Poli S à Meridiana plani, inventa per aſſertionem 23. & 24. pr.4.c.4.h.quæritur baſis RS,ſeu potius ejus complementum SB quod eſt altitudo poli S ſupra inclinatum LBI, artificio ſequenti.

Fiat ſemiſumma, & ſemidifferentia laterum ZS,& ZR hoc eſt complementi altitudinis Poli, & inclinationis plani; angulus RZS, ſeu diſtantia Poli à Meridiana plani biſecetur, & inveniantur ſemidifferentia, & ſemiſumma angulorum ad baſim.

Ut

Ut ſin.ſemiſummæ later	R.L.
Ad ſin. ſemidiff. eorum	L
Sic Tang.2.ſemiang.RZS diſt.poli à Mer.pl...	M.2.
Ad Tang.ſemidiff.angul. ad baſim	M

Deinde.

Ut ſin.2.ſemiſummæ later...........................	R.L.2.
Ad ſin.2. ſemidiff.eorum	L.2.
Sic Tang.2.ſemiang.diſt.Poli à Mer.pl.........	M.2.
Ad Tang. ſemiſu. angulorum baſis	M

Poſtea.

Ut ſin. ſemidiff.angulor. baſis	R.L
Ad ſin.ſemiſu. eorumdem	L
Sic Tang.ſemidiff. later..............................	M
Ad Tang. ſemibaſis R S	M

Quæ duplicata erit integra baſis RS, cujus complementum SB erit quæſita Poli altitudo ſupra planum inclinatum.

PROPOSITIO NONA.

Datis diſtantia Solis à Meridiana cujuſcumq; plani inclinati, ejuſque inclinatione, nec non altitudine Solis ſupra Horizontem Regionis, invenire planiverticalem Angulum, & Planaltitudinem Solis ſupra Planum inclinatum pro quovis horario puncto cujuſcumque Horologii.

Azimuthales angulos, & Verticales, ac Solis altitudines ſupputavimus per pr.15.16. & 17. c.1. h., hìc autem nè ſit aliqua æquivocatio Locazimuthales, & Lociverticales, ac Localtitudines nuncupabimus, ad diſtinctionem aliorum Azimuthalium, & Verticalium, Soliſq; altitudinum quos reſpectu plani inclinati concipimus, ad condendas latitudines, & longitudines umbrarum pro quovis horario puncto in quocumq: plano inclinato, eoſque Planazimuthales, Planiverti-

cales

cales, & Planaltitudines nominamus.

1. Hypotheſis ſit eadem, quæ in prop. 6. c. 4. h. ubi in triangulo ſphærico (fig. 31. 32. & 33.) ZRS Sol eſt in S, & datis duobus lateribus, nempè, Z S quod eſt complementum Localtitudinis Solis vel aggregatum ex depreſſione SA, & quadrante ZA, & RZ quod eſt inclinatio plani; ac dato angulo ab iis comprehenſo RZS, qui eſt diſtantia data Solis à Meridiana plani inclinati, quæritur planazimuthalis angulus ZRS, ſeu potius ejus complementum SRC quod eſt angulus planiverticalis, & Baſis RS, ſeu potius ejus complementum SB, quod eſt planaltitudo Solis ſupra planum inclinatum artificio conſimili, ut in præced. propoſitione.

Fiat igitur ſemiſumma, & ſemidifferentia laterum ZS, & ZR, hoc eſt complementi localtitudinis Solis vel aggregati ex depreſſione AS, & quadrante AZ pro latere ZS, & inclinationis plani ZR, & angulus RZS, ſeu diſtantia Solis à Meridiana plani inclinati biſecetur, ut inveniantur ſemidifferentia, & ſemiſumma angulorum baſis.

Ut ſinus ſemiſummæ later..........................	R.L.
Ad ſin. ſemidiff. eorum	L
Sic Tang. 2. ſemidiſt. Solis à Merid. pl............	M. 2
Ad Tang. ſemidiff. angulor. baſis	M

Deinde.

Ut ſin. 2. ſemiſum. later..............................	R.L. 2
Ad ſin. 2. ſemidiff. eorum	L. 2
Sic Tang. 2. ſemidiſtant. Solis à Mer. pl........	M. 2
Ad Tang. ſemiſu. angulor. baſis	M

Quæ addenda eſt inventæ ſemidifferentiæ eorundem, ſi ZS complementum localtitudinis Solis majus eſt inclinatione plani RZ; vel minus à majori ſubtrahatur, ſi complementum localtitudinis minus eſt inclinatione plani; ſumma ſiquidem, vel reſiduum dabit in grad. & min. Angulum Planazimuthalem ZRS, cujus complementum SRC eſt Angulus Planiverticalis qui cadet à linea Planiverticali RV verſus Nadir N quoties Plana-

nazimuthalis ZRS fuerit obtuſus, quia tunc erit aggregatum anguli planiverticalis SRG cum quadrante ZRG; cadet verò ab eadem linea planiverticali RV verſus Zenit Z Regionis, quoties planazimuthalis ZRS fuerit acutus notandus in Tab. litera Z, vel N.

Nota tamen quod ſi hora fuerit nocturna, cum non habeatur localtitudo Solis S, benè verò Solis depreſſio ſub Horizonte, ut in altera fig.31., latus ZS erit aggregatum ex depreſſione AS, & quadrante AZ.

Tandem quæritur planaltitudo Solis SB hac Analogiá.

Ut ſinus ſemidiff. angulor.baſis	R.L.	
Ad ſin.ſemiſu.eorumdem	L.	
Sic Tangens ſemidiff. later.......................	M.	
Ad Tangentem ſemibaſ.RS	M.	

Quæ duplicata erit integra baſis RS, cujus complementum SB erit quæſita Solis planaltitudo, ſeu altitudo Solis ſupra planum inclinatum, quoties diſtantia Solis à Meridiana plani minor fuerit arcu ſemilluminationis (per 5.c.4.h.) inveniendo. Si tamen diſtantia Solis à Meridiana plani major fuerit arcu ſemilluminationis, tunc SB ut in fig.30.& 33. erit Solis depreſſio ſubter planum inclinatum (per Coroll.ejuſd.) Nota tamen quod non in omnibus horis quærendus eſt arcus ſemilluminationis, etenim quando localtitudo Solis major eſt inclinatione plani, tunc SB abſque dubio erit planaltitudo.

2. Si diſtantia Solis à Meridiana plani inclinati fuerit æqualis quadranti, ſeu gr.90. præcisè ut eſt in fig.21.LRM, vel PRM, & in fig.23. & 24.LRP, vel IRP ſignum erit Solem eſſe centraliter conſtitutum in plano Verticalis conjuncti. Et tunc in Triangulo PZR (fig. 35:) rectangulo in Z, datis cruribus, RZ quod eſt inclinatio plani, & PZ quod eſt complementum localtitudinis Solis, quæritur PRZ Angulus Planazimuthalis, ſeu potius ejus complementum PRC quod eſt Angulus Planiverticalis, hac Analogia.

Ut

Digitized by Google

Ut Radius	R.L.	
Ad tan.2.com.local.So.P.Z,ſeu tan.local.So.	M	
Ita ſinus inclinationis plani RZ	L	
Ad Tang.2.Anguli PRZ	M.2.	

Cujus complementum PRC eſt angulus planiverticalis.

Deinde iiſdem datis quæritur Hypotenuſa RP,ſeu potius ejus complementum PA, quod eſt planaltitudo Solis ſupra inclinatum.

Ut Radius	R.L.	
Ad ſin.2.comp.localt.So.PZ,ſeu ſin.local.So.	L	
Ita ſin.2.Inclinationis Plani RZ	L.2	
Ad ſin.2.Hypot.PR,ſeu ſin. planaltitudinis ..	L	

3. Si aliquando ex calculo Planiverticalis Angulus SRC nullus fuerit, (fig. 31.) ex eo quia planazimuthalis Angulus fuit ZRG æqualis gr. 90., ſignum erit Solem eſſe centraliter conſtitutum in linea planiverticali. Et tunc in triangulo ZRG rectangulo in R, datis crure RZ, quod eſt inclinatio plani, & Angulo obliquo adjacente RZG, qui eſt diſtantia Solis G à Meridiana plani, quæritur crus alterum oppoſitum RG, ſeu potius ejus complementum GC quod eſt planaltitudo Solis ſupra planum inclinatum ſequenti Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tang.ang.RZC,ſeu diſt.Sol. à Mer.pl.....	M	
Ita ſinus cru.RZ ſeu inclinationis pl............	L	
Ad Tang.cru.RG quæſiti	M	

Cujus complementum eſt GC planaltitudo Solis ſupra inclinatum.

4. Si tamen nullà fuerit diſtantia Solis à Meridiana plani, ſignum eſt tunc Solem in ea eſſe centraliter conſtitutum, & nullus propterea quærendus eſt Angulus planiverticalis,benè verò ſola planaltitudo,ſumendo videlicet differentiam(fig.35.) inter complementum inclinationis plani R H, & Localtitudinem Solis SH per ſubtractionem minoris à majori, reſiduum

 nam-

namque RS vel per exceſſum, vel per defectum à quadrante RL dabit complementum planaltitudinis quæſitæ SL quæ cadet à linea planiverticali RV verſus Zenit Z quoties Localtitudo Solis SH fuerit major complemento inclinationis RH, cadet verò ab eadem linea RV verſus Nadir N, quoties Localtitudo Solis S H fuerit minor compl.Inclinationis R H.

5. Præterea pro utravis hora ſexta Aſtronomica Arietis, & Libræ (fig.32.) in triangulo ſpærico HRD rectangulo in H datis cruribus RH quod eſt complementum inclinationis plani, & HD quod eſt diſtantia Solis D à Meridiana plani, ſeu quod eſt (per 11.& 12.Aſſert.pr.4.c.4.,vel prop.6.c.3.h.)complementum declinationis plani, quæritur Angulus HRD, ſeu potius ejus complementum DRC, quod eſt Angulus planiverticalis ſequenti Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tan.2.comp.decl.pl.HD,ſeuTang.dec.pl.	M	
Ita ſin. cru. HR ſeu ſin.2. inclin. pl............	L.2.	
Ad Tang.2.ang.HRD,ſeu Tang. ang.DRC...	M	

Deinde quæritur Hypotenuſa RD,ſeu potius ejus compl. ED, quod eſt planaltitudo Solis D ſupra inclinatum,hac Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin.2.HD, ſeu ſin.declin.pl....................	L.	
Ita ſin.2. HR,ſeu ſin.inclinationis plani	L	
Ad ſin.2.DR ſeu ſin.planalt.ED	L	

Punctum Horæ VI. Aſtronomicæ Anietis & Libræ poteſt faciliter in Horologio plani inclinati, & declinantis ſine Anguli planiverticalis, & planaltitudinis inventione deſcribi, ut in pr.10. ſequ.n.5. unicam tantum adhibendo Analogiam.

6. Porro pro utravis hora XII Judaica, & 24. Solari Italica, aut Babylonica, in eodem Triangulo ſphærico HRD rectangulo in H, datis cruribus (fig.32.) RH quod eſt compl.inclin. plan. & DH quod eſt diſt.So. à Mer.pl., ,quæritur Angulus HRD, ſeu potius ejus compl. DRC, quod eſt angulus planiverticalis, hac Analogia.

7.Po-

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tang.2.diſt.So.à Mer.Pl.HD	M.2.	
Ita ſin.cru.HR compl.inclin.plan	L	
Ad Tang.2.ang.HRD, ſeu Tang.ang.DRC..	M	

Deinde quæritur Hypot.RD,ſeu ejus compl.ED, quod eſt planaltitudo Solis ſupra inclinatum.

Ut Radius	R.L.	
Ad ſin.2.HD diſt.So.à Mer.pl	L.2.	
Ita ſin.2.HR,ſeu ſin:incl.pl	L	
Ad ſin.2.DR,ſeu ſin.Planalt.ED	L.	

7. Poſtremo centrum horarum Aſtronomicarum invenietur per ſequentem prop. in ipſa linea Meridiana loci tum pro inclinatis declinantibus, tum non declinantibus. Quod ſi Meridiana loci non cenſeatur in Horologio deſcribenda, quia inutilis, & multum a loco ſtyli recedit ob magnam plani declinationem, tunc non deſcribatur centrum, vel tanquam ſi eſſet punctum horarium ſive diurnum ſive nocturnum prout opus fuerit: datis, diſtantia centri à Meridiana plani (per Aſſert.23. & 24. pr.4.c.4.h.) & elevatione Poli Regionis, quæratur Angulus planiverticalis, & planaltitudo ut ſupra n.1. ſubſtituendo pro Localtitudine Solis, altitudinem Poli Regionis. Hoc etiam interdum contingere poteſt ſi planum aſpiciat directè Ortum, vel Occaſum, & tunc diſtantia centri à Meridiana plani, eſt gr.90. ut vidimus in pr.8. c.4. h. n. 3. & calculus erit ut ſupra n. 2. ſubſtituendo altitudinem Poli Regionis pro Localtitudine Solis.

PROPOSITIO DECIMA

Datis Angulis Planiverticalibus, & Solis Planaltitudinibus pro ſingulis horis cujuſcumq; Horologii, invenire Latitudines, & Longitudines umbrarum pro ſingulis punctis horariis, in Plano inclinato deſignandis.

1. ARtificium inveniendi latitudines, & longitudines umbrarum in Sciatericis inclinatis eſt ſimile illi quo uſi

ſumus in Horizontalibus pr. 1. c. 2. h. ea propter in Triangulò rectilineo QPL, vel (fig. 28.) QFG rectangulo in F, datis Hypotenuſà hoc eſt umbrâ QG, quæ ſemper eſt Tangens ſecunda Planaltitudinis Solis ſupra planum inclinatum in proportione Radii decadici QR, & angulo obliquo FQG, qui eſt angulus planiverticalis quæritur umbræ latitudo QF, hac Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tang. 2. planalt. Sol. QG.........................	M. 2.	
Ita ſin. 2. ang. planivertic. FQG....................	L. 2.	
Ad Tang. latitud. quæſitæ QF........................	M	

Deinde quæritur longitudo FG

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tang. 2. Planalt. Sol. QG.........................	M. 2.	
Ita ſin. ang. Planivert. FQG............................	L	
Ad Tang. longit. quæſitæ FG..........................	M	

Hæ autem Tangentes ex Canone deſumptæ dabunt latitudinem dextram aut ſiniſtram, prout fuerit ſignatum in Tabul. juxta pr. 3. & 4. c. 4. h. Et longitudinem projiciendam infra lineam planivertic. FF, ſi Angulus planazimuthalis fuerit acutus, ſeu angulus planivertic. notatus litera Z; projiciendam tamen ſupra lineam planivertic. FF, Si angulus planazimuthalis fuerit obtuſus, ſeu ang. planivertic. notatus literâ N juxta pr. 9. præc. c. 4. h. n. 1. & hoc ideo quia Sol projicit umbram ſemper in partem contrariam, ut ſepè dictum fuit.

2. Si Sol fuerit centraliter conſtitutus in plano verticalis conjuncti cujus ſignum erit quod diſt. So. à Mer. pl. ſit gr. 90. umbræ latitudo erit dextra, vel ſiniſtra prout exigit horæ denominatio juxta Tab. pr. 3. & 4. c. 4. h. Longitudo verò projicienda infra, aut ſupra lineam planivert. FF juxta indicium ſupra relatum.

3. Si Sol fuerit centraliter conſtitutus in linea planiverticali nulla erit umbræ longitudo; cujus ſignum habes in pr. præc. n. 3. benè verò latitudo, quæ erit Tangens ſecunda planaltitudinis, dextra, aut ſiniſtra, prout fuerit horæ denominatio juxta Tab. pr. 3. & 4. c. 4. h.

4. Si

4. Si Sol fuerit centraliter conſtitutus in Meridiana plani, cujus ſignum habes in prop.præc.n.4. nulla erit umbræ latitudo; Longitudo verò, quæ eſt Tangens 2.planaltitudinis projicienda eſt in ipſa Meridiana plani, infra lineam planiverticalem, quoties Solis Localtitudo SH (fig.35.) major fuerit complemento inclinationis plani RH : ſupra verò lineam planivert.quoties Localtitudo Solis minor fuerit complemento inclinationis, vide prop. præced. n.4.

5. Præterea utravis hora ſexta Aſtronomica Arietis, & Libræ in inclinatis declinantibus latitudinem habet dextram, aut ſiniſtram, ut in Tab. prop.4. c.4.h. (Sole exiſtente in Verticali primario) Longitudinem verò projiciendam ſupra lineam (fig.28.) planiverticalem FF, quia Sol eſt infra illam.

In inclinatis verò non declinantibus, aſpicientibus directè Auſtrum, vel Boream, nulla quæritur umbræ latitudo, nec longitudo, ex eo quia tunc Sol eſt in ipſis punctis veri Ortus, & veri Occaſus, ſeu in ipſa communi ſectione plani inclinati, Æquatoris, & Horizontis Regionis. In aſpicientibus autem directè Ortum, vel Occaſum, hora ſexta Aſtronomica Arietis, & Libræ nullam habet latitudinem, quia Sol eſt in ipſa Meridiana plani; Longitudinem tamen habet projiciendam ſupra lineam planiverticalem, (quæ eſt Tangens ſecunda inclinationis plani) quia Sol eſt infra.

Quem tamen duplicis Analogiæ pigeat in præc. n.5. traditæ pro inclinatis declinantibus, poterit hac ſola uti Analogia, ſicq; punctum horæ VI.Arietis,& Libræ in linea Horizontali invenire.

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tangent.2.Declinationis	M. 2.	
Ita ſecans 2.Inclinationis	R.L.	
Ad Tangent.2.punct. quæſiti	M. 2.	

Intervallo hujus Tangentis 2. ſignandum erit punctum quæſitum in linea horizontali ad ſiniſtram ſi declinatio fuerit a Meridie in Ortum, vel a ſeptentrione in Occaſum; ad dexteram verò ſi à Meridie in Occaſum, vel à ſeptentrione in ortu n.Vide Sch.pr.7.cum Coroll.5.

Hinc in plano inclinato declinante linea Æquinoctialis, quæ

quæ ducitur per omnia puncta Arietis,& Libræ tranſibit etiam per hoc punctum horæ VI. Aſtronomicæ in linea horizontali, ſicut etiam per punctum Æquinoctiale inveniendum in linea ſtyli, quę ducitur infinita per centrum horarum Aſtronomicarum, & locum ſtyli:ex qua ſi abſcindatur Tangens elevationis Poli ſupra planum inclinatum, ſeu ſupra Horizontem plani æquidiſtantis, extremum hujus Tangentis erit punctum æquinoctiale quæſitum, aliud autem extremum erit ipſe locus ſtyli. Vide Sch. pr.7.cum Coroll.4. & 5.

Si tamen lineæ horariæ Aſtronomicæ erunt parallelę, linea ęquinoctialis tranſibit per locum ſtyli.)per 2.Sch.pr.7.

6. Porrò utravis hora XII.Judaica, & 24. Italica Solaris, aut Babylonica latitudinem habet dextram,aut ſiniſtram,ut in Tab. pr. 3. & 4, c.4. h., Longitudinem verò dabit Tangens 2. inclinationis plani. Linea tamen ejus horaria ſemper eſt portio Lineæ Horizontalis HDO.

7. Deniq; centrum horarum Aſtronomicarum deſcribendum eſt (per 3. Coroll. poſt Schol. pr. 7.) in linea Meridiana loci (quæ in declinantibus ſemper eſt diverſa à Meridiana plani) per tangentem 2. altitudinis Poli ſupra Horizontem plani, cui æquidiſtat inclinatum (per 8. c. 4. h.) inveniendæ. Hanc tamen tangentem ſecundam ducendo ex loco ſtyli, quæ ſecet Meridianam loci productam in puncto quod eſt centrum quæſitum, ſignandum ſupra lineam planiverticalem ſi verſus eam partem convergunt lineæ horariæ,infra verò ſi contra. Quod ſi ſupputatum fuerit tanquam punctum horarium per præc. n. 7. Latitudinem habet dextram, aut ſiniſtram ut in Tab. pr.4. c.4. h. Longitudinem verò ſupra lineam planiverticalem, quoties Angulus planazimuthalis fuerit obtuſus, infrà ſi acutus. Si tamen planum aſpiciat directè Auſtrum, in quo Meridiana loci eſt eadem Meridiana plani, ſignabitur ſupra lineam planiverticalem, quoties elevatio Poli Regionis minor fuerit inclinatione plani (per 1.Sch.pr.8.) infrà verò ſi major. Quod ſi directè aſpiciat Boream ſignabitur ſupra lineam planivertic. quoties elevatio Æquatoris ſupra Horizontem major fuerit inclinatione plani (per 2.Sch. p.8.) infra verò ſi minor. In plano autem aſpiciente directè Ortum, vel Occaſum ſi centrum ſupputatum fuit tanquam punctum horarium per pręc. n. 7. Latitudo erit ſiniſtra ſi aſpiciat Ortum; dextra ſi Occa-

ſum;

ſum ; Longitudo verò projicienda ſemper infra lineam planivertic. Et quando contingerit lineas horarias Aſtronomicas eſſe parallelas nullum deſcribendum eſt centrum , & tunc ſignum eſt planum eſſe rectum Æquatori (per 2.Sch.pr.7.c.4.h.)

COROLLARIVM.

EX hac prop.n.1. deducitur quod ſi Meſolog-mus ſecundus planaltitudinis auferatur ex Meſolog-mo longitudinis , addita decade in characteriſtica,reſiduum erit Log-mus Anguli Planiverticalis.Vel ſi auferatur ex Meſolog-mo latitudinis, addita decade in Characteriſtica,reliquum erit Log-mus ſecundus Anguli planiverticalis.

Vel fiat ut Radius	R.L	o
Ad Tangentem Planaltitudinis	M	
Sic Tangens longitudinis	M	
Ad ſinum Anguli Planivertic..	L	

Vel ut Radius	R.L.	o
Ad Tangentem Planaltitudinis	M	
Sic Tangens latitudinis	M	
Ad ſinum ſecund.Ang.Planivertic.............	L.2.	

Deducitur etiam, quod ſi umbra fuerit infra lineam planiverticalem , complementum Anguli planiverticalis erit Angulus planazimuthalis & acutus;Si tamen umbra fuerit ſupra lineam planiverticalem , angulus planazimuthalis erit aggregatum anguli planiverticalis cum quadrante, & obtuſus ; Vide etiam prop. 9. n.1.

SCHOLIVM 1.

UT cognoſcas conſtituto Sole in Meridiano loci , horam meridianam eſſe Auſtralem , vel Borealem , quod interdum ſub aliqua Poli altitudine contingit dubitare,hoc habeto indicium. Si Terreſtris latitudo loci fuerit major declinatione Solis , in ſuppoſitione elevationis Poli Borei, hora Meridiana erit Auſtralis, ſi tamen terreſtris latitudo loci fuerit minor declinatione Solis, Meridiana erit Borealis . Sit enim circulus

Me-

Meridianus (fig.38.& 39.) HZON. Horizon HO.ZCN Verticalis primarius.Polus Boreus P.Auſtralis L.Æquinoctialis Æ æ. B b Tropicus, vel alius Parallelus ejuſdem denominationis cum Polo Boreo elevato P, & A a Tropicus, vel alius Parallelus ejuſdem denominationis cum Polo depreſſo Auſtrali L. Hinc in fig.38., cum PCÆ, ſit quadrans, ſicut quadrans eſt OCZ, erit altitudo Poli PO æqualis latitudini terreſtri ÆZ, quæ cum ſit major declinatione Solis ÆB, punctum Meridianum B, quia cadit à Verticali primario ZCN ad partes Poli Auſtralis L, eſt Auſtrale;E contra verò in fig.39. Latitudo terreſtris ÆZ cum ſit minor declinatione Solis ÆB, punctum Meridianum B, quia cadit à Verticali primario ZCN ad partes Poli Borealis P eſt Boreale. Ex quo arguitur quomodo diſcurrendum erit ſi Polus elevatus fuerit Auſtralis.

Hoc modo certiùs ſcies quando diſtantia Solis à Meridiana plani inclinati declinantis pro Hora Meridiana loci, ſit declinatio ipſa plani, & quando ſit ejus ſupplementum juxta Tabulam pr.4.c.4.h.,in qua etiam deſignatur umbræ ſitus dextræ, aut ſiniſtræ,& conſequenter quomodo invenientur pro eâdem loci Meridianâ, Angulus planiverticalis, & Solis planaltitudo per 9.c.4.h. nec non per hanc decimam latitudo, & longitudo projicienda ſupra, aut infra lineam planiverticalem prout fuerit ſignata literâ Z, vel N, ut ſupra n.1.

SCHOLIUM 2.

1. EAdem Meridiana loci in plano inclinato non declinante, ſed aſpiciente directè Auſtrum, coincidit cum Meridiana plani, unde nullus erit quærendus Angulus planiverticalis, nullaq; umbræ latitudo; ſed ſolum ejus planaltitudo, quæ invenitur ut in pr. 9. n. 4., cujus Tangens ſecunda dabit umbræ longitudinem projiciendam &c. ut in hac prop.10.n.4. Si tamen planum inclinatum aſpicit directè Boream, horam Meridianam non admittit, niſi tantum quando Meridiana Solis Localtitudo fuerit major inclinatione plani, in quo caſu etiam ſola longitudo inveſtiganda erit, & quidem hoc pacto:à Meridiana Solis Localtitudine auferatur inclinatio plani, & reſidui Tangens ſecunda erit quæſita longitudo projicienda infra lineam planiverticalem.

2. I.

2. In Planis autem inclinatis aſpicientibus directè Ortum, vel occaſum, quoniam diſtantia Solis à Meridiana Plani, meridiei tempore eſt præciſè gr.90. quærendus eſt Angulus planiverticalis, & planaltitudo ut in prop. 9. n. 2. cum quibus deindè invenienda eſt umbræ latitudo ſiniſtra ſi aſpicit Ortum: dextra verò ſi occaſum, & hoc quoties hora Meridiana fuerit Borealis contrà verò ſi fuerit Auſtralis, quod facilè concipi poteſt in figuris 38. & 39., ſicut etiam umbræ longitudo projicienda infra lineam planiverticalem. In his etiam Planis aſpicientibus Ortum, aut Occaſum, utraque hora ſexta Aſtronomica Arietis, & Libræ, nullam habet umbræ latitudinem, benè verò ſolam longitudinem, quam dabit Tangens ſecunda inclinationis plani projiciendam ſupra lineam Planiverticalem.

3. In pluribus autem caſibus, & frequentioribus, faciliter delineari poteſt loci Meridiana, ducendo rectam tranſeuntem per punctum Zenit Horologii Plani inclinati, & per punctum in linea horizontali, hac Analogia inveniendum.

Ut Radius	R.L.	o
Ad Tangentem Declinationis	M	
Ita ſecans 2. Inclinationis	R.L	
Ad Tangentem puncti quæſiti	M	

Intervallo hujus Tangentis ſignandum erit punctum quæſitum in linea Horizontali ad dexteram ſi declinatio fuerit à Meridie in Ortum, vel à Septentrione in Occaſum; Ad ſiniſtram verò ſi declinatio fuerit à Meridie in Occaſum, aut à Septentrione in Ortum. Vide Sch.pr.7.c.4.h. cum 1.& 2.Coroll.

SCHOLIUM 3.

Cum inter Sciaterica non declinantia, duo ſint principaliora Æquinoctiale, ſcilicet, & Polare, ea propter aliquas eorum peculiares proprietates haud licebit reticere. Siquidem Æquinoctiale Sciatericum eſt quod in Plano Æquatori parallello deſcribitur, cujus inclinatio ad Horizontem eſt complementum Terreſtris latitudinis: Meridiana loci eſt ipſa Meridiana plani, & Planiverticalis primarius eſt ipſe circulus horæ ſextæ Aſtronomicæ; Superior hujus plani facies ad Boream directè ſpectat (Polo Boreo elevato), & ſolum illumi-

Digitized by Google

natur à Sole conſtituto in Hemiſphęrio Boreali; altera verò inferior facies Polum depreſſum aſpicit, & Sole dumtaxat illuminatur exiſtente in Hemiſphærio Poli depreſſi. Hujus Sciaterici Anguli planiverticales per 9. c.4. h. eliciuntur, ſicut & planaltitudines quæ (inito calculo) ſemper æquales declinationi Solis prodeunt; unde pro omnibus horis ejuſdem diei eadem erit planaltitudo, ſicut eadem eſt pro omnibus ejuſdem diei horis declinatio Solis. Latitudines autem per hanc pro.10. ſupputantur dextræ, aut ſiniſtræ ut in Tab. prop.3. c. 4. h., in qua umbrarum ſitus, & diſtantia Solis à Meridiana plani aſſignatur pro Sciaterico directè aſpiciente Boream: & longitudines projiciendæ ſupra, vel infra lineam planiverticalem, ut in hac prop. n.1.

Polare verò Sciatericum eſt, cujus planum circulo horæ ſextæ Aſtronomicæ parallelum eſt, & ejus inclinatio ad Horizontem eſt æqualis elevationi Poli Regionis: Meridiana loci eſt ipſa Meridiana plani, & planiverticalis primarius eſt Æquator ipſe; Unde in facie ſuperiori hujus plani Sciatericum deſcribitur ad Auſtrum directè ſpectans(Polo Boreo ſupra Horizontem Regionis elevato) & Anguli planiverticales per 9. c.4. h. eruuntur, ſicut & planaltitudines, latitudines autem per hanc prop.10. erunt ſupputandæ dextræ aut ſiniſtræ ut in Tab. prop.3. c.4. h., in qua umbrarum ſitus, & diſtantia Solis à Meridiana plani aſſignantur pro Sciaterico directè aſpiciente Auſtrum, & longitudines projiciendæ ſupra, aut infra lineam planiverticalem ut in hac prop.n.1.

Pro punctis tamen horariis Arietis, & Libræ nullus in hoc Sciaterico Polari quærendus eſt Angulus planiverticalis, quia planiverticalis primarius cùm Æquatore coincidit, benè verò Planaltitudo, quæ ſequenti Artificio invenitur. Etenim in Triangulo ſphærico (fig.31.) ZRG rectangulo in R, datis angulo obliquo RZG, qui eſt diſtantia Solis à Meridiana plani, & crure adjacente RZ, quod eſt Terreſtris latitudo Regionis, æqualis inclinationi plani Polaris, quæritur crus alterum RG, vel potius ejus complementum GC, quod eſt planaltitudo Solis, hac Analogia.

Ut

Ut Radius	R.L.
Ad Tang. Anguli RZG, diſt. So. à Mer. pl.	M
Ita ſinus elevat. Poli Regionis RZ	L
Ad Tangentem cruris RG quæſiti	M

Cujus complementum eſt Planaltitudo GC, & ejus Tangens ſecunda, ſeu ipſa Tangens prima cruris inventi RG dabit ex Canone pro latitudine partes in ipſa linea planiverticali ſignandas ad dexteram vel ſiniſtram ut in Tab. cit. pr. 3. c. 4. h. pro Sciaterico directè aſpiciente Auſtrum.

In hôc Polari Sciaterico (cujus planum eſt parallelum circulo horæ ſextæ Aſtronomicæ, tranſeunte per ambos Mundi Polos) omnes horæ Aſtronomicæ erunt parallelæ; adeoq; nullum erit earum centrum.

PROPOSITIO UNDECIMA.

Data inclinatione Plani, lucente Sole qualibet Anni die, etiam ignoto temporis momento, & unico dato extremo umbræ puncto in Plano inclinato dumtaxat, ſive declinante, ſive non, invenire, 1. Planaltitudinem, ſeu altitudinem Solis ſupra planum inclinatum. 2. Angulum Planiverticalem, & Planazimuthalem, ejuſq; ſpeciem, hoc eſt Acutum, aut obtuſum; 3. Altitudinem Solis ſupra Horizontem Regionis; 4. Angulum Verticalem. 5. Diſtantiam Solis à Meridiana Plani inclinati; & 6. Tandem ipſius Plani Aſpectum, aut Declinationem in gr. & minutis.

Dico primo: Tangens ſecunda ipſius umbræ QG (fig. 28.) eſt planaltitudo; patet per 4. c. 1. h. concipiendo planum inclinatum tanquam Horizontale.

Dico ſecundo: Si fiat ut in Coroll. prop. 10. præc., erit inventum quod ſecundo proponitur, nimirum Angulus planiverticalis, & planazimuthalis ejuſq; ſpecies.

Dico tertio: Altitudinem Solis ſupra Horizontem Regionis inveniri ſolvendo triangulum ZRS (prima fig. 31.) in quo datis inclinatione plani RZ, complemento planaltitudinis, quod eſt RS, & Angulo planazimuthali comprehenſo ZRS jam

Digitized by Google

invento , quæritur Baſis ZS , ſeu potius ejus complementum SA, quod eſt Solis altitudo inveuienda ſupra Horizontem Regionis, ac propterea fiant ſumma , & ſemiſumma laterum RS, RZ, hoc eſt complementi planaltitudinis, & inclinationis plani , nec non dictorum laterum differentia , & ſemidifferentia , & Angulus planazimuthalis biſecetur , ac fiant ſequentes Analogiæ .

Ut ſin.ſemiſummæ later	gr.......	R.L.	
Ad ſin. ſemidiff. eorum	gr.......	L	
Sic Tang.2.ſemiang. planazimuth	gr.......	M.2.	
Ad Tang.ſemidiff. angul. baſis	gr.......	M	

Et ut ſin.2.ſemiſummæ later	gr.......	R.L.2.	
Ad ſin.2. ſemidiff.eorum	gr.......	L.2.	
Sic Tang.2.ſemiang.planazimuth	gr.......	M.2.	
Ad Tang. ſemiſu. angulorum baſis	gr.......	M	

Deinde.

Ut ſin. ſemidiff.angulor. baſis	gr.......	R.L	
Ad ſin.ſemiſu. eorumdem	gr.......	L	
Sic Tang.ſemidiff. later	gr.......	M	
Ad Tang. ſemibaſis	gr.......	M	

Duplicetur ....gr.......

Erit integra baſis ZS ....gr.......cujus complementum eſt Altitudo Solis SA ſupra Horiz.Regionis, quæ fuit tertio propoſita.

Dico quarto : Datis elevatione Poli Regionis , Declinatione Solis, ac ejus localtitudine ſupra Horiz.Regionis nuper inventa , inveniri Angulum Verticalem per 9. cap. 1. h. vel per 11. c. 3.

Dico quinto : Datis ſupra inventis, Diſtantia Solis à Meridiana plani inclinati invenitur per 6. c.4.h.

Dico ſexto Quod datis hucuſque inventis, reliqua fieri poſſunt ut in prop.7. c.4.h. atque hæc ſunt quæ in Schol.pr.6. ſupra promiſeram.

SCHO-

SCHOLIUM

1 AD ſupputandum aliquod punctum horarium in plano inclinato deſcribendum multæ ſunt inſtituendæ operationes, & Analogiæ ut jam in hoc toto capite 4. vidimus, ultra alias Analogias, & operationes, quæ ſupponuntur alibi factæ, pro Angulis Verticalibus, & Altitudinibus Solis, & conſequenter pro arcubus ſemidiurnis, & diſtantiis horariis, pro quibus omnibus in ipſo calculo ſępè, & ferè ſemper adhibentur ſolum gradus, & minuta prima ſi utamur Canone parvo; vel gradus, minuta, & decades dumtaxat ſecundorum ſi utamur magno Canone Adriani Ulacq, negligendo alias fractiones minutorum primorum, vel decadum ſecundorum, quæ in hoc tam longo calculi progreſſu ſenſibilem errorem inducere poſſunt; Unde ad talem errorem vitandum opus eſſet in omnibus operationibus etiam ſingula minuta ſecunda ſupputare, & aliquando etiam tertia: quæ omnia ut cum minori labore fiant, præſtat uſurpare minutorum primorum fractiones decimales ex Canone parvo, vel decimales ſecundorum ex Canone magno ut fecit ipſe Ulacq, qui in ſolutionibus Problematum ſumpſit partes ſecundorum decimilleſimas. Fractiones namque decimales minutorum primorum imbibunt ſecunda, tertia, & quamlibet aliam minimam primorum fractionem, & à fortiori ſecundorum decimales, omnes alias ſecundorum minimas fractiones continent.

Et hoc eſt quod Taquettus optabat quum dixit: (lib. 2. Arithm. pract. c. 15. n. 3.) Plerumq; expediet juxta 1. Coroll. ſuperius, cujuſcumq; diviſionis reſiduum decimalibus cyphris adjectis exhaurire, aut fractiones integris jam adhereates in decimales convertere ut Coroll. 2. traditur, quando multę cum fractis illis erunt operationes inſtituendę. Et paulò ante n. 2. dixerat: quod utiq; Aſtronomis placuiſſet, aut certè deinceps placeret; profectò longè expeditior evaderet calculus, toties in hoc ſtudio adhibendus: cupiebat enim quod gradus ſinguli non in 60. partes ſecentur, ſed in 10; 100; 1000; & ſic deinceps.

2. Exemplum ſit ejuſdem Adriani Ulacq in magno Canone c. 5. n. 1. f. 50. qui ut reducat ſcrupula tertia, quarta, & quinta ad ſecundorum centimilleſimas ita procedit. Data ſint

ſcru-

ſcrupula tertia 24., quarta 50 & quinta 28. reducit iſta ad ſecundorum centimilleſimas hoc modo : 28. quintis addit duas cyphras, & dividit per 6, & quotum 467 ſtatuit poſt 50 ſcrupula quarta, ut componat numerum 50467, quem iterum dividit per 6,& quotum 8411 collocat poſt 24 ſcrupula tertia, ut componat numerum 248411, quem iterum dividit per 6,& quotus ultimus 41402 exhibet partes centimilleſimas ſecundorum $\frac{41402}{100000}$

28.00
50.467
24.8411
41402
100000

3. E converſo illas partes 41402 centimilleſimas ſecundorum ſic iterum reducit ad tertia, quarta, & quinta ſcrupula : multiplicat illas per 60,& à producto 2484120 reſecat a dextris tot figuras ſemper quot ſunt eſimæ ſecundorum,& remanent 24 tertia;partes abſciſſas 84120, iterum multiplicat per 60, & à producto 5047200 reſecat etiam tot figuras quot prius nempè 47200, & remanent 50. quarta; & partes 47200 reſectas iterum multiplicat per 60,& à producto 2832000 abſcindit etiam tot figuras quot prius ideſt 32000, ut remaneant 28 quinta

41402
60
24. 84120
60
50. 47200
60
28. 32000

4. Demonſtratio primæ operationis petenda eſt ex calculo decimali in quo à Methematicis numerus minor, qui ſit numerator fractionis dividi poteſt per majorem qui ſit ejus denominator, ſi minori quotcumque cyphrę o addantur (Taquet Arit.Pract.l.2.c.14.)ſic enim illa fractio in decimalem convertitur abſque mutatione valoris ut in hac fractione $\frac{3}{4}$ ſi numeratori 3 addantur duæ cyphræ o, hoc eſt multiplicetur per 100, & deinde dividatur per 4 quotus erit $\frac{75}{100}$ hoc autem nihil aliud eſt quam fractionem $\frac{3}{4}$ per regulam auream ad fractionem decimalem $\frac{75}{100}$ revocare, ſicut in noſtro caſu fractio $\frac{28}{60}$ ad decimalem reducitur $\frac{467}{1000}$ hoc eſt 60.ad 28 ut 1000.ad 467;& cum unum min.ſecund.contineat 60 tertia,& unum tertium 60 quarta,

ta, & unum quartum 60 quinta, ideo unum ſecundum continet 3600 quarta, ſicut etiam 216000 quinta; Unde ſcrupula data in exemplo ita exprimi poſſunt $\frac{24}{60}$, $\frac{50}{3600}$, $\frac{28}{216000}$; Optimè igitur Adrianus Ulacq 28 quintis addit tres cyphras o dividendo per 60, (vel quod idem eſt,) duas cyphras o dividendo per 6, & quoniam quotus 467 additus quartis 50, dividitur etiam per 60, ipſum 28 remanet bis per 60 diviſum, hoc eſt per 3600, & quia quotus 8411 (qui imbibit quotientem numeri 28 per 3600 diviſi, & quotientem num. 50 diviſi per 60) additus tertiis 24, dividitur etiam per 60, ipſe numerus 28 remanet diviſus per 216000, & ipſe 50 per 3600 ut exhibent ſupradictę fractiones $\frac{24}{60}$, $\frac{50}{3600}$, $\frac{28}{216000}$.

5. Secunda operatio pendet ex prima, multiplicat namque per 60. quod prius fuerat per 60 diviſum; abſcinduntur autem tot figuræ à dextris quot ſunt partes eſimæ, quia primus terminus aureæ regulæ tot etiam habet cyphras o, nempè ut 100000 ad 41402 ità 60 ad 24, & ſic productum numeri 41402 per 60 quod eſt 2484120 dividitur per 100000.

6. Cum ergo fractiones decimales omnes alias minimas fractiones contineant, ac omnibus illis æquivaleant, ſufficiet in qualibet operatione, & in omni Analogiæ termino unam tantum adhibere regulam auream, qua fractio decimalis obtineatur: ita enim operationes arithmeticæ commodius abſolventur, & in unum ſecunda, tertia, quarta &c. in ipſa ſola fractione decimali occulto, ſed miro artificio erunt aggregata; Sicque oportebit cui commodum, & opportunitas fuerit Arcus ſemidiurnos, diſtantias horarias Angulos Verticales, & altitudines Solis ſupputare juxta regulas c. 1. deſcriptas nec non diſtantias Solis à Meridiana plani, Angulos Planiverticales, Planaltitudines, & cætera, quæ in hoc c. 4. præcipiuntur, computando ſemper fractiones decimales, ut pro Horologio in plano inclinato delineando, calculus exactus, & ad unguem perficiatur.

7. Unum tamen reſtat ut aſſueſcant Tyrones in inventione partium decimalium ad Canonem Trigonometricum ſpectantium, in quorum gratiam ſint exempla ſequentia.

Addi-

Additio duorum Arcuum fit methodo communi incipiendo à dextris, quod ſi fractionis decimalis numerator excedere videatur numerum 9999 Addatur unitas ſecundis ſummæ.		Gr. 36. 7.52.4478
		Gr. 46.18. 7.2720
	Summa	Gr. 82.25.59.7198
	Item	Gr. 70. 3.54.9753
		Gr. 33.56. 2.5275
	Summa	Gr.103.59.57.5028
Subtractio fit communi methodo incipiendo a dextris, quod ſi fractionis decimalis ſubducendæ numerator exceſſerit numeratorem Arcus majoris, auferatur mentaliter unitas ſecundorum ex Arcu majori vel addatur minori.		Gr. 82.25.59.7198.
		Gr. 36. 7.52.4478.
	Reſiduum	Gr. 46.18. 7.2720.
	Item	Gr.103.59.57.5028.
		Gr. 33.56. 2.5275.
	Reſiduum	Gr. 70. 3.54.9753.
Biſectio Arcus fit etiam methodo communi incipiendo à ſiniſtris.		Gr.140. 7.49.9506.
	Dimidium	Gr. 70. 3.54.9753.
	Item	Gr. 67.52. 5.0550.
	Dimidium	Gr. 33.56. 2.5275.
Duplicatio Arcus fit incipiendo à dextris, quod ſi numerator fractionis duplæ videatur excedere 9999 addatur unitas ſecundis dupli.		Gr. 68.56.36.0357.
	Duplum	Gr.137.51.12.0714.
	Item	Gr. 51.59.58.7514.
	Duplum	Gr.103.59.57.5028.
Complementum Arcus minoris quadrante invenitur incipiendo à ſiniſtris, & ſubtrahendo mentaliter decades graduum ex 8; decades minutorum, aut ſecundorum ex 5 & reliquas figuras ex 9; ultimam verò ſignificativam ex 10.		Gr. 24. 3.54.6667.
	Complem.	Gr. 65.56. 5.3333.
	Item	Gr. 72.51.12.0714.
	Complem.	Gr. 17.08.47.9286.
Complementum Arcus majoris quadrante, invenitur ſubtrahendo ab eo mentaliter gr. 90.		Gr.175.56. 5.3333.
	Complem.	Gr. 85.56. 5.3333.

Sup-

Supplementum Arcus majoris quadrante, invenitur ſubtrahendo prius ab eo gr. 90; & deinde ſumendo reſidui complementum.	Dēp.gr.90.Gr.137.51.12.0714. erit Gr. 47.51.12.0714. Supplem. Gr. 42. 8.47.9286.
Supplementum Arcus minoris quadrante invenitur ſumendo prius complementum, & deinde addendo gr.90.	Gr. 42. 8.47.9286. Complem. Gr. 47.51.12.0714. addendo Gr. 90. 0. 0.0000. erit ſuppl. Gr.137.51.12.0714.

Ex his quæ ſunt ad uſum Canonis Magni facilè eſt colligere quomodo te gerere debeas ſi fuerint gr.&min.prima tantum cum fractione decimali ad uſum parvi Canonis. En exempla.

Additio.

	Gr. 36. 7.4478.		Gr. 70. 3.9753.
	Gr. 46.18.2720.		Gr. 33.56.5275.
Summa...	Gr. 82.25.7198.	Summa	Gr.104. 0.5028.

Subtractio.

ex.........	Gr.103.59.5028.	ex.............	Gr. 82.25.7198.
deme	Gr. 33.56.5275.	deme	Gr. 36. 7.4478.
Reſid.	Gr. 70. 2.9753.	Reſid.	Gr. 46.18.2720.

Biſectio.

	Gr.140. 7.9506.		Gr. 67.52.0550.
Dimid.	Gr. 70. 3.9753.	Dimid.	Gr. 33.56.0275.

Duplicatio.

	Gr. 68.55.0357.		Gr. 51.59.7514.
Duplum	Gr.137.50.0714.	Duplum	Gr.103.59.5028.

Complementum.

	Gr. 24. 3.6667.		Gr.175.49.2104.
Compl.	Gr. 65.56.3333.	Complem.	Gr. 85.49.2104.

Supplementum Arc. quadr. majoris.

Deme Gr. 90. ex	Gr. 137. 51. 0714.
Reſiduum	Gr. 47. 51. 0714.
Supplementum	Gr. 42. 08. 9286.

Supplem. Arc. quadr. minoris.

	Gr. 42. 8. 9286.
Complemento	Gr. 47. 51. 0714.
Adde	Gr. 90.
Supplementum	Gr. 137. 51. 0714.

Poſtea dato Arcu cum fractione decimali inveniendus eſt ejus Log-mus, vel Meſolog-mus; ſicuti è contra dato log-mo, aut Meſolog-mo inveniendus eſt Arcus cum fractione decimali Itaque ſi detur arcus gr. 70. 3. 44. 0603. & quæratur log-us, tunc fractioni decimali 0603 addatur num. 4 ſecundorum præced. & fiet 40603; Deinde aſſumatur ex Canone magno differen. tabularis inter Log-mos Arcus proximè minoris gr. 70. 3. 40, & proximè majoris gr. 70. 3. 50, quę eſt 76375; & fiat ut 100000 ad 76375, ſic 40603 ad quartum 31011 addendum log-o Arcus minoris gr. 70. 3. 40. qui eſt 9. 97315. 41329, & fiet 9. 97315. 72340. log-us quæſitus dati Arcus gr. 70. 3. 44. 0603.

E converſo ſi detur Log-us 9. 97315. 72340, & quæratur Arcus: ex dato auferatur Log-us proximè minor, qui eſt 9. 97315. 41329. aſſignatus Arcui gr. 70. 3. 40, reſiduum erit 31011., & aſſumatur differentia tabularis inter hunc minorem, & proximè majorem gr. 70. 3. 50, quæ eſt 76375, & fiat ut 76375 ad 31011, ita 100000 ad quartum 40603. Si ergo numerus 4 quotientis addatur ſecundis Arcus minoris gr. 70. 3. 40; reliquum quotientis erit fractio decimalis; ſicque Arcus erit gr. 70. 3. 44. 0603.

Detur Arcus gr. 70. 3. 7336., & quæritur log-us in Canone parvo: ſumatur differentia logarithmorum Arcus minoris gr. 70. 3., & majoris gr. 70. 4., quæ erit 458, & fiat, ut 10000 ad 458, ita 7336 ad quartum 336. addendum log-mo Arcus minoris gr. 70. 3. qui eſt 9. 9731236, & fiet 9. 9731572 log-us quæſitus dati Arcus gr. 70. 3. 7336.

E contrà ſi detur log-us 9. 9731572, & quæratur Arcus

in

in Canone parvo: ex dato auferatur log-mus proximè minor, qui eſt 9.9731236 aſſignatus Arcui gr. 70. 3. reſiduum erit 336., & aſſumatur differentia inter log-os hujus Arcus minoris, & majoris gr.70. 4. quæ erit 458, & fiat ut 458. ad 336, ita 10000 ad quartum 7336 addendum Arcui minori gr.70. 3, & erit quæſitus Arcus gr.70.3.7336.

Item ſi detur Arcus gr.76. 0.2.4972, & quæratur Meſologarithmus, tunc fractioni decimali 4972 addatur numerus 2. Secundorum præcedentium, & fiet 24972. Deinde ſumatur ex Canone magno differentia tabularis inter Meſolog-os Arcus proximè minoris gr.76. 0. 0, & majoris gr. 76. 0. 10 quæ eſt 897056; & fiat, ut 100000 ad 897056, ita 24972 ad quartum 224012 addendum Meſologarithmo Arcus minoris gr.76. 0. 0. qui eſt 10. 60322. 89418, & fiet 10. 60325. 13430 Meſologatithmus quæſitus Arcus dati gr.76. 0. 2. 4972.

Viciſſim ſi detur Meſolog-us 10. 60325. 13430, & quæratur Arcus: ex dato auferatur Meſolog-us proximè minor, qui eſt 10. 60322. 89418 aſſignatus Arcui gr. 76.0.0, reſiduum erit 224012, & aſſumatur differentia tabularis inter hunc Arcum proximè minorem, & proximè majorem gr. 76. 0. 10, quæ eſt 897056, & fiat ut 897056 ad 224012; ita 100000 ad quartum 24972. Si ergo numerus 2. quotientis addatur Arcui minori gr. 76. 0.0. reliquum quotientis erit fractio decimalis, & Arcus erit gr. 76. 0. 2. 4972.

Detur etiam Arcus gr.76. 0. 0416., & quæratur Meſologarithmus in Canone parvo; ſumatur differentia Meſologarithmorum Arcus minoris gr.76. 0, & majoris gr. 76. 1, quæ erit 5385, & fiat ut 10000 ad 5385, ita 0416 ad quartum 224 addendum Meſologarithmo Arcus minoris gr.76.0, qui eſt 10. 6032289 & fiet 10. 6032513 Meſolog-us quæſitus dati Arcus gr.76.0. 0416.

E converſo: Detur Meſolog-mus 10.6032513, & quæratur Arcus in Canone parvo: ex dato auferatur Meſolog-us proximè minor qui eſt 10.6032289 aſſignatus Arcui gr. 76. 0, reſiduum erit 224., & aſſumatur differentia inter Meſolog-os hujus Arcus minoris, & majoris gr. 76. 1, quæ erit 5385; & fiat ut 5385 ad 224; ita 10000 ad quartum 0416. addendum Arcui minori gr.76. 0, & erit quæſitus Arcus gr. 76. 0. 0416; antepoſita fuit cyphra 0 fractioni decimali 416 ad ſignifican-

dum eſſe partes non milleſimas, ſed decimilleſimas.

His exemplis ſupputatis ſivè juxta magnum Canonem, ſivè juxta parvum ſemper adjicitur fractionis numerator quatuor figurarum, quæ ſemper important partes decimilleſimas, nec plures ad vitandum errorem ſenſibilem requiruntur. Pro denominatore autem ad uſum Canonis magni aſſumitur 100000. ad uſum verò parvi 10000.

Quando verò datur Arcus, & quæratur log-mus 2. aut Meſolog-us 2. prius inveniendum eſt dati Arcus complementum & deindè hujus Arcus log-mus, aut Meſolog-mus. Hinc patet quid faciendum ſit ſi detur log-mus 2. aut Meſolog-us 2. & quæratur Arcus.

Ut clarius tradita percipiantur præcepta, affero unum, & alterum exemplum pro Horologio Aſtronomico in plano inclinato gr. 65. & declinante à Meridie in Ortum gr. 30. ſub altitudine Poli Regionis gr. 38.

Sit ſupputandum punctum horæ VIII. Aſtronomicæ ante Meridiem in ſigno Cancri; & quæritur primò diſtantia Solis à Meridiana plani.

Angul. Vertic.	gr. 2. 18. 0914. Borealis
Compl. Declin.	gr. 60. 00. 0000.
Aggregatum	gr. 62. 18. 0914 eſt diſtantia quæſita
Semidiſtantia	gr. 31. 9. 0457 (per 1. Aſſert. pr. 4. c. 4. h.)

Deindè quæritur Angulus planiverticalis (per 9. c. 4. h.)

Altititudo Solis gr. 37. 21. 5992. Compl. gr. 52. 38. 4008 Lat. ZS		
Inclinatio Plani .... gr. 65. 00. 0000 Lat. ZR		
Summa laterum .... gr. 117. 38. 4008.		
Differentia laterum .... gr. 12. 21. 5992		
Semiſumma laterum .... gr. 58. 49. 2004		
Semidifferentia laterum .... gr. 6. 10. 7996, & fiat		
Ut ſin. ſemiſum. Laterum.... gr. 58. 49. 2004	R. L.	0. 0677571
Ad ſin. ſemidiff. laterum .... gr. 6. 10. 7996	L	9. 0320227
Sic Tang. 2. ſemidiſtantiæ ..... gr. 31. 9. 0457	M. 2.	10. 2186413
Ad Tang. ſemidiff. Ang. baſis gr. 11. 45. 5639	M	19. 3184211

Et

Et ut ſin.2. ſemiſ. laterum gr.58.49.2004	R.L.2	0.2858982
Ad ſin. 2. ſemidiff. later........gr. 6.10.7996	L.2.	9.9974687
Sic Tang. 2. ſemidiſtantiæ gr.31. 9.0457	M.2.	10.2186413
Ad Tang. ſemiſu. Ang.baſis gr.72.31.6571	M.	20.5020082

Et quoniam complementum altitudinis Solis ZS gr.52.38.4008 minus eſt inclinatione plani ZR gr.65, ideo (per 9.c.4.h.n.1.)
A ſemiſu. Angulor. baſ. quæ eſt major gr.72.31.6571
deme ſemidiffer. eorum quæ eſt minor gr.11.45.5639
Reſiduum erit Ang. Planazimuth.acutus gr.60.46.0932
Cujus compl.eſt Ang. Planiverticalis gr.29.13.9068

Poſtea quæritur Planaltitudo.

Ut ſin. ſemidiff. Angul.baſ....gr.11.45.5639	R.L.	0.6907910
Ad ſin. ſemiſu. Angul. baſ.....gr.72.31.6571	L	9.9794854
Sic Tang. ſemidiff.laterum.....gr. 6.10.7996	M	9.0345538
Ad Tang. ſemibaſis gr.26.52.5333	M	19.7048302

Duplicetur gr.26.52.5333
Erit integra Baſis gr.53.45.0666
Cujus complementum gr.36.14.9334
eſt planaltitudo quæſita (per 9.c.4.h. n.1.)

Tandem quæritur longitudo, & latitudo umbræ (per 10.c.4.h.)

Ut Radius	R.L.	0
Ad Tang.2. Planalt...............gr.36.14.9334	M. 2.	10. 1347772
Ita ſin.ang.Planivert.............gr.29.13.9068	L	9. 6887256
Ad Tang. longit.....................gr.33.39.7789	M	19. 8235028

Partes 666 longitudinis projiciendæ ad Zenit infra lineam planiverticalem (per 9.c.4.h.n.1.) quia planazimuthalis angulus eſt acutus.

Ut Radius	R.L.	0
Ad Tang.2.planalt.................gr.36.14.9334	M. 2.	10. 1347772
Ita ſin.2.ang.planivertic........gr.29.13.9068	L.2.	9. 9408408
Ad Tang. latitud..................gr.49.57.7840	M	20. 0756180

Par-

Partes 1190. latitudinis ad ſiniſtram (per 1. Aſſert. pr. 4. c. 4. h.) quia hora eſt Orientalis Borealis.

Sit etiam ſupputandum punctum horæ VII. Aſtronomicæ ante Meridiem in ſignis Arietis, & Libræ, & quæritur primò diſtantia Solis à Meridiana plani.

Angulus Vertic.	gr. 9.22.0494 Auſtralis
Compl. declin.	gr.60.00.0000.
Differentia	gr.50.37.9506 eſt diſtantia quæſita
Semidiſtantia	gr.25.18.9753 (per 5. aſſert. pr. 4. c. 4. vel pr. 6. c. 3. h.)

Deinde quæritur Angulus Planivert. (per 9. c. 4. h.)

Altitudo Solis gr. 11.46.0900. Compl. gr. 78.13.9100 Lat. ZS
Inclinatio plani ....gr. 65.00.0000 Lat. ZR

Summa laterum.................................gr. 143.13.9100
Differentia laterum ....gr. 13.13.9100
Semiſumma laterum...........................gr. 71.36.9550
Semidifferentia laterum ....gr. 6.36.9550 & fiat

Ut ſin. ſemiſu. laterum	gr. 71.36.9550	R.L.	0.0227504
Ad ſin. ſemidiff. laterum	gr. 6.36.9550	L	9.0615018
Sic Tang. 2. ſemidiſtantiæ	gr. 25.18.9753	M.2.	10.3250976
Ad Tang. 2. ſemidiff. ang. baſ.	gr. 14.23.6733	M	19.4093498

Et ut ſin. 2. ſem. ſu. later.	gr. 71.36.9550	R.L.2	0.5011584
Ad ſin. 2. ſemidiff. later.	gr. 6.36.9550	L.2	9.9970983
Sic Tang. 2. ſemidiſtantiæ	gr. 25.18.9753	M.2	10.3250976
Ad Tang. ſemiſu. Ang. baſ.	gr. 81.27.5038	M	20.8233543

Et quoniam complem. altitudinis Solis ZS gr. 78. 13. 9100 majus eſt inclinatione plani ZR gr. 65, ideo (per 9. c. 4. h. n. 1.)
Semiſummæ angulor. baſis..................................gr. 81.27.5038.
Adde ſemidiff. angulor. baſis ....gr. 14.23.6733.
Et ſumma erit angulus planazimuth. obtuſus... gr. 95.51.1771.
Cujus compl. eſt angulus planiverticalis ....gr. 5.51.1771.

Po-

Poſtea quæritur Planaltitudo.

Ut ſin.ſemidiff. angul.baſ......gr.14.23.6733	R.L	0.6045027
Ad ſin.ſemiſu.angul. baſ........gr.81.27.5038	L	9.9951560
Sic Tang. ſemidiffer. later....gr. 6.36.9550	M	9.0644035
Ad Tang. ſemibaſis gr.24.46.0696	M	19.6640622

Duplicetur gr.24.46.0696
Erit integra baſis gr.49.32.1392
Cujus complementum gr.40.27.8608
eſt Planaltitudo quæſita (per 9.c.4.h.n.1.)

Tandem quæritur longit., & latitudo umbræ (per 10.c.4.*b.)*

Ut Radius	R.L.	0
Ad Tang.2.Planaltitud.........gr.40.27.8608	M.2.	10.0690484
Ita ſin. anguli planivert........gr. 5.51.1771	L.	9.0084964
Ad Tangent. longitudinis.....gr. 6.49.0368	M	19.0775448

Partes 119. longitudinis projiciendę ad Nadir ſupra lineam planiverticalem (per 9. c.4.h. n.1. vel per 10. n.1.) quia angulus Planazimuthalis eſt obtuſus.

Ut Radius	R.L	0
Ad Tang.2.planaltitud... .....gr.40.27.8608	M.2	10.0690484
Ita ſin.2. ang. planivert........gr. 5.51.1771	L.2.	9.9977228
Ad Tangent.latitud............gr.49.23.2727	M	20.0667712

Partes 1166. latitudinis ad ſiniſtram (per 5.aſſert. pr.4. vel per 5. aſſert. pr.6. c.3. h.) quia angulus Verticalis eſt minor complemento declinationis.

Hac methodo proportionaliter ſupputata fuit ſequens Tabula, quam Lectoris oculis ſubjicio.

Ta-

Tabula Latitudinum, & Longitudinum Umbrarum pro Horologio Aſtronomico inclinato ad Horizontem gr. 65. & declinante à Meridie in Ortum gr. 30. in proportione ſtyli partium 1000. (fig. 28.)

Litera Z denotat longitudinem projiciendam infra lineam planiverticalem FF, & N ſupra eamdem. D verò dextram, & S. ſiniſtram.

Horæ Matutinæ, ſeu Orientales.

		♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII	Lat.	207.D			377.D			493.D
	Long.	1297.Z			599.Z			124.Z
XI	Lat.	131.S			81.D			230.D
	Long.	1047.Z			461.Z			47.Z
X	Lat.	434.S			178.S			04.D
	Long.	881.Z			340.Z			46.N
IX	Lat.	778.S			439.S			212.S
	Long.	776.Z			218.Z			163.N
VIII	Lat.	1190.S			744.S			444.S
	Long.	666.Z			76.Z			220.N
VII	Lat.	1180.S			1166.S	937.S		
	Long.	588.Z			119.N	246.N		
VI	Lat.	3479.S		2487 S	1911.S			
	Long.	588.Z		103.N	466.N			

Horæ Veſpertinæ ſeu Occidentales.

		♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
I	Lat.	678.D			777.D			838.D
	Long.	1736.Z			785.Z			193.Z
II	Lat.	1628 D			1457 D			1368D
	Long.	2706.Z			1101.Z			253.Z
III	Lat.				3234 D	2664 D		2427 D
	Long.				1928.Z	945.Z		308.Z

QZ. 2144. Tang. inclinationis à loco ſtyli ad Zenit Z. (per 1. c. 4. h.)

QD. 466. Tang. 2. inclinationis à loco ſtyli ad Horizontem (per 1. c.4.h.)

DN. 637. Ad dextram Tang. pro Meridiana loci (per 2. Schol. p. 10. n. 3.)

DL. 1911. Ad ſiniſtram pro hora ſexta (per 10. c.4. h. n.5.)

QM. 2605. Tang. 2. Poli Antarctici elevati gr. 21. ſupra planum inclinatum (per 8.c.4.h.inventi) à loco ſtyli ad Meridianam productam (per 10. c.4. h. n.7.)

PROPOSITIO DUODECIMA.

Sciatericum inclinatum Organica methodo conſtruere. (*fig.* 40.)

Cum Arithmetica methodus hucuſq:pro Sciatericis inclinatis expoſita, poſſet aliquibus multum laborioſa videri, non minus quam conſtructio Geometrica viſa fuit Wolfio (initio hujus capitis citato) admodum intricata, ea de cauſa aliam methodum, nempè, mechanicam facilem, & jucundam exhibeo, dummodo inſtrumentum, ſeu organum ritè ſit præparatum.

Fiant propterea duo Aſſerculi rectanguli, graciles & edolati ABCD, CDFE (quorumquilibet ſit ſaltem duorum pedum) in communi ſectione DC ita ſcitè ac affabrè connexi ut poſſint quemlibet angulum ſive rectum cauſare, ſive obliquum, illumq; abſque agitatione conſervare, cujus examen erit per ſemicirculi peripheriam QRV plano CB rectam & illi adhærentem in Q, ac per crenam, ſeu inciſuram T plani CF tranſeuntem. Utrumq; planum CB, CF bifariam ſecent rectæ SX in qua ſit gnomon decadicus MI & plano DA rectus, & SL, quam in N orthogonaliter ſecet recta GH.

Deindè ſeparatim habeas ſciatericum Horizontale in aliquo papyraceo circulo deſcriptum, & in quatuor quadrantes à Verticali primario KO & Meridiana producta YZ diviſum, quorum primus KY referat gradus declinationis plani à Meridie in Ortum; Secundus OY à Meridie in Occaſum; Tertius KZ à ſeptentrione in Ortum; & Quartus OZ a ſeptentrione in

Occaſum. Hujus Siaterici gnomon NP ita ſit illi communi ſectioni N plani ſubjecti affixum, ut totum Sciatericum unà cum ſuis quadrantibus in peripheria deſcriptis verti queat in gyrum. Hinc Organico inſtrumento ita præparato.

Primo invenies inclinationem plani ſi Aſſerculus ACBD applicetur plano muri inclinati, & Aſſerculus CDFE perſiſtat Horizonti parallelus libella probandus: tunc inciſura T ſemicirculi periphæriam ſecando in T dabit in gradibus TV inclinationem quæſitam.

Secundo: Aſſerculo ACDB plano muri applicato ſi ad datam horam, lucente Sole, Sciatericum Horizontale moveatur in gyrum, donec extremum umbræ gnomonis NP datam horam contingat invenies inclinati plani aſpectum hoc pacto: Si Y incidit in S, & Z in L planum inclinatum aſpicit directè Meridiem: Si tamen Y incidit in L & Z in S, planum directè aſpicit Boream; ſicut etiam ſi Y incidit in G, & Z in H planum directè aſpicit Ortum: & tandem ſi Y incidit in H, & Z in G, planum directè aſpicit Occaſum. Quod ſi planum nullam Mundi plagam directè aſpiciet, punctum S aſſerculi Horizontalis CF ſemper indicabit gradum, & denominationem declinationis prout in quolibet quadrante Sciaterici deſcribitur ſivè à Meridie in Ortum, ſivè à Meridie in Occaſum, vel à ſeptentrione in Ortum, aut à ſeptentrione in Occaſum.

Tertio: Coaptato Sciaterico Horizontali juxta plani aſpectum, vel declinationem, ſi totum organicum inſtrumentum manibus apprehendas, & lucente Sole illi taliter obvertas, nunc in unam, nunc in aliam partem flectendo, ut extremum umbræ gnomonis NP tria ſucceſſivè puncta exactè indicet alicujus horæ v.g. primæ poſt Meridiem, unum ſcilicet æquatoris, & duo Tropicalia, vel aliquo ex his deficiente, aliud quodcumq; proximum; ac totidem tu ſignabis puncta in plano inclinato AD, quæ interim continget extremum umbræ gnomonis MR, & per quæ rectam ducas, jam in plano AD lineam horæ primæ poſt Meridiem habebis deſcriptam. Idem fac pro reliquis horis, ſeu lineis in plano AD deſcribendis, hoc eſt pro æquinoctiali, & Meridiana.

Quarto: Sciaterico in plano AD deſcripto, ſi ex omnibus deſignatis punctis, ad lineam Horizontalem ducas perpendicula-

culares, dabunt hinc inde à pede gnomonis MR umbrarum latitudines, & ipſæ perpendiculares erunt longitudines, quę in ſcala decadica ejuſdem ſtyli MR erunt partes tangentium, quas ſi ex alia majori ſcala decadica cujuſcumque majoris gnomonis plano murali affixi deſumas, habebis partes Tangentium pro latitudinibus, & longitudinibus umbrarum pro ſimili Sciaterico majori in ipſo plano murali delineando, prout fuit propoſitum.

SCHOLIUM.

OMnia eodem modo facienda erunt ſi Verticale Sciatericum deſcribere optares, cum hac dumtaxat differentia, quod planum AD non debet angulum obliquum cum Horizontali plano CF efficere ut in inclinato benè verò angulum rectum, hoc eſt, punctum R circumferentiæ ſemicirculi, quod eſt extremum quadrantis QR in ipſo puncto T inciſuræ conſiſtere debet.

CAPUT QUINTUM

De Sciatericis Portatilibus.

SCiaterica Portatilia dicuntur, quæ faciliter ab uno in alium locum transferri poſſunt, & propterea commodiſſima ſunt. Hujus generis innumera inveniuntur apud Authores, quorum aliqua ſunt particularia, ſeu certæ Poli elevationi addicta, quę tamen linearum ſitum mutant pro varia terreſtris latitudinis mutatione; aliqua verò univerſalia, & primis utiliora, quæ licet quocumque circumferantur ſuam tamen figuram non immutant. De utriſque pauca, ſed uſitatiora, & preſtantiora referam, & primo de particularibus.

PROPOSITIO PRIMA.

In convexa Cylindri ſuperficie Sciatericum Solare Verticale ad datam Poli elevationem deſcribere. (fig. 41.)

1 PAretur Cylindrus ligneus, vel eburneus PT, cujus diameter VP ſit circiter unius pollicis, altitudo verò PC trium digitorum plus minuſvè, infra determinanda: Huic aptetur capitellum Cylindro excavato intromittendum, quaquaversùm volubile ſtylum præferens DE ad ſuperficiem Cylindricam PC perpendicularem; & diviſa Cylindrica ſuperficie in ſeptem partes æquales per lineas perpendiculares, his inſcribæ eclipticæ ſigna, vel etiam menſes ut figura exprimit. Suppono quod ſub elevatione Poli tuæ Regionis habeas pro initiis omnium eclipticæ ſignorum altitudines Solis ad Sciatericum deſcribendum quarum Tangentes ex Canone Trigonometrico deſumas.

2. Dein-

2. Deinde ex ſcala decadica gnomonis dati DE carpe tangentem maximæ Solis altitudinis Meridianæ, hoc eſt in Tropico Cancri, quæ erit v.g.PC, & ſic habebis altitudinem Cylindri determinatam; vel ſi habes ſcalam decadicam æqualem Cylindricæ altitudini PC, ex ea deſume Tangentem ſecundam præfatæ altitudinis Meridianæ, quæ erit PB, cui æqualis fiat DE, & ſic data Cylindri altitudine, habebis longitudinem ſtyli determinatam: Nam exiſtente Sole in Z, ejus Radius BC cum ſtylo PB efficit angulum PBC æqualem ad verticem angulo ZBY altitudinis Solis, ergo PC eſt Tangens altitudinis Solis, ſtatuto Radio PB; & PB eſt Tangens ſecunda ejuſdem altitudinis ſtatuto Radio PC.

3. Optas deſcribere aliquam lineam horariam v. g. 4. Aſtronomicam poſt Meridiem: Ex Tabula Tangentium altitudinum Solis ſub Elevatione Poli tuæ Regionis, quas ex Canone eruiſti, deſume Tangentes dictæ horæ 4. poſt Meridiem pro omnibus ſignis, & in ſcala decadica gnomoni ED æquali ſint pro Cancro PG; pro Libra & Ariete FH, pro Capricorno VR &c. quas in Cylindro notabis ex P in G; ex F in H; ex V in R &c. & ſingula puncta R, H, G &c. per lineam curvam connectæ; hæc erit RHG Linea horę 4. quam cupiebas Cylindro inciſam, & ita de reliquis; punctum autem horæ nocturnæ ſignetur in perpendiculari prolongata ſupra periphæriam Baſis ſuperioris, quę lineam Horizontalem repræſentat. Vel deſcribantur horariæ lineæ in charta rectangula, quæ ſit ęqualis ſuperficiei Cylindricæ, & quæ poſtea ligneo Cylindro agglutinetur.

Unam Tabulam pro exemplo tibi offero Tangentium altitudinum Solis in partibus ſcalę partium 100. pro Horologio Aſtronomico ſub alititudine Poli gr.38.0.& eſt ſequens.

	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑	
12	387	311	200	128	85	62	54	12
11	285	247	175	117	80	58	51	1
10	177	162	129	93	65	47	41	2
9	116	109	90	67	48	33	28	3
8	76	72	59	43	27	16	12	4
7	48	45	34	21	8	2*	5*	5
6	25	22	12	0	12*			6
5	5	2	8*	21*				7

4. Uſus facilis eſt. Circumvolvatur capitellum KD donec ſtylus DE immineat parallelo, quem Sol ea die percurrit, & Cylindrus ex X pendulus convertatur donec ſtyli umbra in datum parallelum perpendiculariter cadat, tunc extremum umbræ punctum horam deſignabit, quia ſic index, & umbra ſunt in eodem Azimuthi plano, in quo Sol invenitur, & conſequenter eam altitudinem indicabit: quam Sol eo momento habebit.

5. Hucuſque dicta intelligantur, in hypotheſi quod Horologium deſcribendum ſit Aſtronomicum aut judaicum; At ſi deſcribendum erit Italicum, aut Babylonicum te oportebit Cylindricam ſuperficiem non in ſeptem, benè verò in 14. partes ęquales per lineas perpendiculares dividere; ita ut ſeptem aſſignentur pro horis ante Meridiem, & ſeptem pro horis poſt Meridiem, quia iſtę non eamdem habent diſtantiam à Meridiano ac illę. Aſtronomicę tamen & judaicę horę Matutinę eodem modo diſtant à Meridiano, ac Veſpertinę. Quod ſi mavis ſolum ſeptem debes horas ante Meridiem uno colore, & horas poſt Meridiem alio colore depingere; vel illas lineis & iſtas punctis deſignare.

PROPOSITIO SECUNDA

In Plana Tabulæ ſuperficie Sciatericum Solare ad datam Poli elevationem deſcribere. (fig. 42.)

1 Paretur Aſſula perpolita ſeu Tabella rectangula ſubtilis, & benè lęvigata MINP, cujus latitudo, vel etiam longitu-

gitudo ſit quinque circiter digitorum. Recta ducatur in ea ex puncto A indefinita GA parallela lateri MN; & ex AG abſcindatur AB ęqualis alicui ſcalę decadicę partium 100. ex A, & B excitentur duę perpendiculares AI, BL ſingulę eidem AB æquales, & jungantur I, L ut fiat quadratum AIBL; & ſic ſtatuto Radio AB, BL eſt tangens gr. 45, in qua ex conſequenti notari poſſunt Tangentes altitudinum Solis uſque ad ipſum gradum 45, ſeu quę non excedunt partes 100, & IL eſt Tangens ſecunda, in qua notari poſſunt Tangentes ſecundę altitudinum Solis, ſeu quę excedunt gr. 45. uſque ad 90, & quę in Tabula litera C obſignentur, quia hoc modo non excedunt partes 100 IL.

2. Igitur ex puncto B centro A ducatur Arcus BT indefinitus pro Æquatore; pro Tropicis autem, & reliquis Parallelis ad denos eorum gradus, aut ad ſingula ſaltem Signorum initia ſumantur ex eadem ſcala decadica partes ſinuum ut in ſequenti Tabella.

Tabula ſinuum declinationum in partibus ſcalę decadicę part. 100. pro ſingulis denis Eclypticæ gradibus.

Signa ſuper. deſcendunt.	Aries Libra Declin. G. M.	Part.	Taur. Scorp. Decl. G. M.	Part.	Gemin. Sagitt. Decl. G. M.	Part.	Bore. Auſtr.
0.	0. 0	0.	11.30.	20.	20.12.	35	30.
10	3.58	7.	14.51.	26.	22. 0.	37	20.
20	7.50	14.	17.47.	31.	23. 7.	39	10.
30	11.30	20.	20.12.	35.	23.30.	40	0.
Borea. Auſtr.	Virgo Piſces		Leo Aquar.		Cancer Capr.		Signa infer. aſcēd.

3. In hac Tabula pro initiis Tauri, & Scorpionis, ſicut etiam Virginis & Piſcium, quorum declinatio ab Æquatore eſt gr. 11. 30. invenies partes 20. ex Canone ſinuum deſumptas, quas in linea AG notabis ex B in D pro duobus Borealibus; & ex B in C pro duobus Auſtralibus. Pro initiis Geminorum, & Sagit-

gittarii ſicut etiam Leonis, & Aquarii quorum declinatio eſt gr.20. 12. reperies partes 35, quas ex B in F ſignabis pro Borealibus, & ex B in E pro Auſtralibus; Et pro initiis Cancri, & Capricorni, quorum declinatio eſt gr.23.30. partes 40. ſignandas ex B in H pro Cancro, & ex B in G pro Capricorno, & ſic de reliquis ad denos eorum gradus: & centro A ductis Arcubus indefinitis habebis Arcus omnium parallelorum per Arcum horę Meridianę terminandis ut in Tabula Tangentium Altitudinum Solis ſub elevatione Poli tuę Regionis, quam modo ſuppono eſſe gr.38.0. & pro qua tibi exhibeo ſequentem Tabulam Horarum Aſtronomicarum.

Tabula Tangentium altitudinum Solis in partibus Scalæ decadicæ part.100. pro Horis Aſtronomicis ſub elevatione Poli gr. 38.

	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑	
12	C.26	C.32	C.50	C.78	85	62	54	12
11	C.35	C.40	C.57	C.85	80	58	51	1
10	C.56	C.61	C.77	C.93	65	47	41	2
9	C.86	C.92	90	67	48	33	28	3
8	76	72	59	43	27	16	12	4
7	48	45	34	21	8	2*	5*	5
6	25	22	12	0	12*			6
5	5	2	8*	21*				7

4. Hęc Tabula eadem eſt ac illa quam in pręcedenti tradidi pręter partes literâ C diſtinctas quę in pręcedenti excedebant partes 100, ut illam legenti patet. In hac igitur pro hora 12. Aſtronomica initio Cancri aſſignantur partes 26, quas juxta ſcalam æqualem rectę AB ob notam C ſignabis in IL ex I in Q. Initio Arietis, & Librę aſſignantur partes 78, quas notabis ex I in R; & initio Capricorni partes 54 abſque nota, ſignandę proindè in BL ex B in S; & ductis occultis AQ, AR, AS, per interſectionum puncta k, T, V, centro tamen inveniendo (per 5. l.4.) vel tentando, ducatur Arcus KTV qui erit linea horę 12. Aſtronomicę, ſeu Meridiana: ac eodem modo reliquas ho-

horas deſcribere poteris : Nocturnas verò in linea BL produ-cta ex B verſus O.

5. Horologium ita delineatum ſit utrinque marginatus, hoc eſt, fiat à dextris Margo Curvus pro Zodiaci ſignis eodem centro quo fuit Meridiana deſcripta ; & à ſiniſtris alius Margo rectus pro diebus Menſium, ut Figura effingit. Poteſt etiam Sciatericum in charta delineari, & deinde Tabellæ agglutinari.

6. Si deſcribendum erit Horologium Italicum, vel Babylonicum, quoniam in his ut in præcedenti num. 5. dictum fuit, horę ante Meridiem non eamdem habent à Meridiano diſtantiam ac poſt Meridiem; ideo horę antemeridianę debent in una Tabellę facie, & poſtmeridianę in adverſa facie depingi, vel in eadem facie ; ſed colore diverſo, ut pro Cylindro factum fuit,

7. Uſus. Ad latus MI dioptrę aptentur M, & I, & puncto A alligetur filum in unionem, ſeu gemmam Y inſultum cum appenſo pondere X: Si gemmam ad parallelum, quem eo die Sol tenet reducas & aſſerculum ita Soli obvertas, ut ejus Radius in dioprarum foramina illabatur, tunc gemma, filo extenſo, illius momenti horam indicabit.

Demonſtratio eſt clara : Nam Tabellæ planum in hoc ſitu, eſt omnino in illius Azimuthi plano, in quo Sol tunc invenitur, & gemma Y ſecat parallelum, in quo Sol ea die verſatur, & conſequenter eam altitudinem indicabit, qua Sol eo momento fruitur : etenim dum gemma perpendiculariter cum filo pendens tangit punctum, v. g. V tempore Meridiei Sole in Tropico Capricorni ; Linea AI centro I deſcribit in Aere alio extremo A Angulum AIR æqualem Angulo GAV, hoc eſt, tanti recedit à ſuo Horizontali ſitu quanti AG recedit ab AV ; ergo eamdem altitndinem indicat, quam Sol tunc obtinet, & quæ notata fuit pro puncto V; idem dici poteſt pro reliquis punctis horariis.

PROPOSITIO TERTIA.

Annulum Armillarem conſtruere, ſive in Annulo Armillari Sciatericum Aſtronomicum univerſale ad omnem Poli elevationem deſcribere.(fig.44.)

Fiant duo Circuli orichalcei, mediocris craſſitudinis limbum habentes, & diametri arbitrariæ. BPAQ extimus qui Meridianum repræſentat, & intimus GEFH Æquatorem, ita invicem connexi penes duo puncta diametraliter oppoſita D, & C, ut poſſint ad angulos rectos aptari.

Hæc armilla æquatorea GEFH in 24. partes æquales dividatur ut fig. oſtendit, numerando horas 12. ab una communi ſectione C ad aliam D, & ab hac ad illam alias horas 12.

Meridianæ Armillæ quadrans BC in ſuos gradus, & min. (pro ut ejus magnitudo permittit) dividatur incipiendo à puncto C uſque ad 90 in B, ut ſuſpenſorium L, ex quo pendere debet inſtrumentum in praxi, transferri poſſit ad Zenit Regionis tuæ Z, data terreſtri latitudine CZ.

Polis B, & A aptetur lamina plana, & mobilis, in qua ſit crena, ſeu inciſura Mundi Axem repræſentans, intra quam ſit curſor X exiguo foraminulo inſtructus, qui poſſit ſurſum & deorſum pro ut opus fuerit excurrere. In hac lamina ſignari debet utraque Solis declinatio Borealis, & Auſtralis OB, & OA initio facto à puncto quod eſt in medio O, ſumendo ex ſcala quæ Æquatoris ſemidiametro CO, ſeu DO ſit æqualis, intervalla per Tangentes declinationum ſignorum Zodiaci juxta Canonem Trigonometricum uſque ad maximam declinationem gr.23.30. quas in ſequenti Tabula invenies ad denos Eclipticæ gradus.

Tabu-

Tabula Tangentium declinationum in partibus ſcalę decadicę part.100. pro ſingulis denis Eclipticæ gradibus.

Signa ſuper. deſcendunt.	Aries Libra Declin. G. M.	Part.	Taur. Scorp. Decl. G. M.	Part.	Gemin. Sagitt. Decl. G. M.	Part.	Bore Auſtr
0.	0.0	0.	11.30.	20.	20.12.	37	30.
10	3.58	7.	14.51.	27.	22. 0.	40	20.
20	7.50	14.	17.47.	32.	23. 7.	43	10.
30	11.30	20.	20.12.	37.	23.30.	44	0.
Borea. Auſtr.	Virgo Piſces		Leo Aquar.		Cancer Capr.		Signa infer. aſcēd.

Uſus. Suſpendatur Annulus ex L, & curſoris X foramine adducto ad parallelum in quo Sol ea die invenitur, illi obvertatur donec ejus Radius in Æquatoream armillam introrſum incidat, qui fideliter horam deſignabit Aſtronomicam, ſivè matutinam, ſivè veſpertinam tunc labentem.

Demonſtratur. Si Sol fuerit in Æquatore conſtitutus, & conſequenter Curſoris X foraminulum in O, hoc eſt, in medio crenæ, tunc Solis radius per foramen trajectus incidet in ipſum circulum Æquinoctialem GEFH; Si tamen foramine immoto, Sol ſupra Æquatorem fuerit elevatus, v. g. in P Tropico Cancri, tunc Solis radius Meridiei tempore infra Æquinoctialem cadet ex P in Q: ſicuti etiam ſi foramine immoto Sol ſub Æquatore deprimatur v.g. in M Tropico Capricorni; tunc Solis radius ſupra Æquinoctialem GEFH attolletur ex M in N; & in utroque caſu Solis radius aberrat ab Æquinoctiali circulo, angulo QOD vel NOD declinationi Solis æquali, hoc eſt gr.23.30. Et ſimiliter Sole exiſtente in quolibet parallelo; Ergo ſi Curſoris X foramen attollatur, vel deprimatur intervallo declinationi Solis convenienti, tunc Solis radius iterum in Æquinoctialem incidet, & conſequenter foramine ſic elevato, vel depreſſo, ſi Annulus ita Soli obvertatur, ut radius per foramen tranſiens incidat in Æquinoctia-

lem circulum, horam Aſtronomicam fideliter indicabit q.e.d.

Quod autem intervalla declinationibus Solis convenientia ſignari debent in lamina interciſa BA per tangentes declinationum ſumendas ex ſcala, quæ ſit Æquatoris radio CO, ſeu DO æqualis, patet: Nam exiſtente Sole in M Tropico Capricorni, ejus Radius Meridiei tempore ferire debet Æquinoctialem in D, & ideo neceſſe eſt ut foramen deprimatur: fiat igitur DS parallela rectę MN, quæ ſecat Axem BA in R, & ducatur CS eidem Axi parallela inſurgunt itaque tria Triangula plana rectangula DCS, DOR, & OCM; quę habent latera ex conſtructione parallela, adeoque ſunt (per Coroll. prop.4. 6. Euc.) æquiangula, & ſimilia; ergo OR eſt ad CM ut DO, ad OC, ſed DO, OC ſunt æqualia, ergo æqualia ſunt OR, CM, & cum CM ſit Tangens declinationis Capricorni, etiam OR, Idem dicendum erit de cæteris parallelis.

PROPOSITIO QUARTA.

In Plana Tabulæ ſuperficie Sciatericum Aſtronomicum univerſale rectilineum deſcribere ad omnem Poli elevationem, quæ gradum 66. 30. non excedit. (fig. 45.)

IN Axe Plana lignea, vel Eburnea, aut etiam Metallica rectangula, & dedolata ABCD ducantur rectæ EH, FG ad angulos rectos ſe ſecantes in O, & puncto interſectionis O tamquam vertice fiat Triangulum radioſum Zodiaci AOB, hoc eſt, ſint anguli AOE, BOE, ſinguli æquales angulo maximæ declinationis Eclipticæ: Itaque ſtatuta recta EO tamquam Radio, EA, EB ſunt Tangentes maximæ declinationis, adeoque ſi ex ſcala partium 100, quæ ſit ęqualis Radio EO ſumantur Tangentes declinationum uſque ad maximam gr.23. 30. ad denos ſaltem eclipticę gradus, ut in Tabula pręcedentis propoſitionis, & notentur in recta AB, hinc indè ex puncto E, jam duci poſſunt rectæ AO, PO, QO, RO, SO, BO, &c. & ſignorum cyphris inſigniri, ut figura oſtendit, & ducantur AN, BM parallelę rectę EH, & ſint pro utraque hora 12. nocturna, & diurna, videlicet AN à ſiniſtris pro nocturna, & BM à dextris pro diurna.

Dein-

Deinde aliud parvum Zodiaci Triangulum deſcribatur LOI, nempè, duo anguli maximę declinationis OGL, OGI, & in rectâ LI ſignentur tangentes declinationum ſignorum Zodiaci, ut ſupra hinc indè ex puncto G,deſumptę tamen ex ſcala partium 100, Radio GO æquali ſeù FO & ſignorum cyphris ornentur; ex qua etiam deſumendę ſunt pro diverſis Regionibus Tangentes diverſarum altitudinum Poli; ad ſingulos vel quinos gradus prout commodè fieri poterit juxta ſequentem Tabulam, & ſint O5, O10, O15, O20, O25, O30. &c. & per puncta 5, 10, 15, 20, 25.&c. rectæ ducantur intra Triangulum AOB, parallelę rectę FG, quæ altitudines Poli,ſeu latitudines terreſtres locorum omnium uſque ad gradum 66. 30. deſignabunt.

Tabula Tangentium graduum Quadrantis uſque ad gradum 66. 30. in partibus ſcalæ decadicæ partium 100. pro altitudinibus Poli in Horologio univerſali rectilineo deſcribendis.

G.	Par.	G.	Par.	G.	Par.	G.	Par.	G.M	Par.
1	2	15	27	29	55	43	93	57	154
2	3	16	29	30	58	44	96	58	160
3	5	17	30	31	60	45	100	59	166
4	7	18	32	32	62	46	103	60	173
5	9	19	34	33	65	47	107	61	180
6	10	20	36	34	67	48	111	62	188
7	12	21	38	35	70	49	115	63	196
8	14	22	40	36	73	50	119	64	205
9	16	23	42	37	75	51	123	65	214
10	18	24	44	38	78	52	128	66	225
11	19	25	47	39	81	53	133	66.30	230
12	21	26	49	40	84	54	138		
13	23	27	51	41	87	55	143		
14	25	28	53	42	90	56	148		

Statutâ rectâ OH pro hora ſexta, ſumantur ex eadem parva ſcala Radio FO ęquali,partes ſinuum pro reliquis horis Aſtronomicis, vel etiam ſemihoris juxta Tabellam quàm hic ſubjicio, & ducantur lineę horarię parallelę lineę horę ſextę OH

OH hinc, indè, quarum numeri ſuperiores erunt pro Veſpertinis, & inferiores pro Matutinis.

Tabula ſinuum in partibus ſcalæ decadicæ part. 100. pro horis, & ſemihoris Aſtronomicis juxta earum diſtantiam ab hora ſexta, in Horologio univerſali rectilineo deſcribendis.

	G.M.	G.	G.M.	G.	G.M.	G.	G.M.	G.	G.M.	G.	G.M.	G.
Diſtant.	7.30	15	22.30	30	37.30	45	52.30	60	67.30	75	82.30	90
Ho. poſt Mer.	5 $\frac{1}{2}$	5	4 $\frac{1}{2}$	4	3 $\frac{1}{2}$	3	2 $\frac{1}{2}$	2	1 $\frac{1}{1}$	1	$\frac{1}{2}$	12
Ho. ante Mer.	6 $\frac{1}{2}$	7	7 $\frac{1}{2}$	8	8 $\frac{1}{2}$	9	9 $\frac{1}{2}$	10	10 $\frac{1}{2}$	11	11 $\frac{1}{2}$	12
Part. ſin.	13.	26	38.	50	61.	71	79.	87	92.	97	99.	100

Uſus. Aptentur ad latus AB dioptræ A & B, & in aliquo puncto v.g. R firmetur brachiolum TX ex articulis mobilibus compoſitum, cujus extremo X adnectetur filum in gemmam Y inſultum, & pondere Z inſtructum: quod ſi extremum X brachioli adducas ad interſectionem lineæ latitudinis terreſtris v.g. 50. & paralleli quem Sol tunc percurrit v.g. Tauri, hoc eſt ad punctum V, & gemmam Y protrudas uſque ad ſimilem parallelum parvi Zodiaci in ipſa linea LI notatum, ac Aſſerculum ita Soli obvertas, Dioptram A elevando ut ejus radius per Dioptrarum A & B foramina perlabatur, tunc unio Y optatam horam, lineam aliquam horariam, vel proximè attingendo indicabit.

Demonſtratio, quę multùm prolixa eſt, videri poteſt apud Dechales Curſ. Math. t.4. Gnomon lib.6. prop.23. quam extendit uſque ad prop.33.

COROLLARIUM 1.

BRachioli extremo X exiſtente in puncto V interſectionis elevationis Poli tuæ Regionis gr. 50. v. g. & paralleli cur-

currentis diei v. g. Tauri, ſi filum extendas parallelum lineis horariis, noſces horam Ortus Solis, incipiendo numerationem à ſiniſtris in horis matutinis, hoc eſt Arcum ſeminocturnum, & horam Solis Occaſus numerando à dextris in Veſpertinis, & ſic habebis Arcum ſemidiurnum; Et ſimiliter qualibet anni die, & ſub quilibet Poli altitudine, immò noſces etiam differentiam Ortus pro diverſis locis diverſæ terreſtris latitudinis, ſicut etiam differentiam Occaſus.

COROLLARIUM 2.

SI Arcui ſeminocturno addas horas 12. ſumma erit Meridies in Horologio Italico; ſicut ipſe Arcus ſeminocturnus erit Medinoctium Italicum.

COROLLARIUM 3.

SI datæ horæ Aſtronomicæ matutinæ diurnæ à gnomone Y indicatæ addas Arcum ſeminocturnum, ſivè Medinoctium Italicum; vel ſi datæ horæ Aſtronomicæ Veſpertinæ diurnæ addas Meridiem Italicum per 2. Coroll. inventum, ſumma dabit horam Italicam, ſeù ab Occaſu.

COROLLARIUM 4.

SI Arcui ſemidiurno addas horas 12. ſumma erit Medinoctium Babylonicum, & ipſe Arcus ſemidiurnus erit Meridies Babylonicus.

COROLLARIUM 5.

SI à data hora Aſtronomica matutina diurna demas Arcum ſeminocturnum; vel ſi datæ horæ Aſtronomicæ veſpertinę diurnæ addas Arcum ſemidiurnum, reſiduum, vel ſumma dabit horam Babylonicam, ſeu ab Ortu.

SCHOLIUM.

SUnt etiam alii uſus hujus inſtrumenti, & præſertim ſi fiat grandiuſculum. Et primo ſi ad altitudines Solis obſervandas

das uti volueris; Centro k Quadrans deſcribatur occultus; cujus gradus ſingillatim ſignentur in Limbo CD 90 ad formam normæ æqualium crurum, ita ut in CD ſignentur ſinguli gradus uſque ad 45, & in D 90. reliqui gradus uſq;ad ipſum 90; ſicq; quatuor puncta K, C, D, 90. indicent quatuor Quadrati angulos. Vel ex ſcala, quæ ſit æqualis uni lateri hujus Quadrati, ſumantur Tangentes omnium graduum uſque ad gradum 45, juxta primam Tabulam hujus prop. & ſignentur in crure CD, ex C ad D, & eædem Tangentes,cum ſint ſecundę reſpectu complementi ad gr.90. ſignentur in crure 90. D,ex 90 ad D;Et firmato pendulo in k ac inſtrumento Soli obverſo, ut ejus Radius Dioptrarum foramina interfluat, tunc filum ; gradum altitudinis Solis pro momento obſervationis, in Limbo CD 90 oſtendet. Eodem modo te geras quando altitudines Stellarum, & Lunæ obſervare volueris, ſi radii viſualis per dioptras collineatio fiat in Stellas, & Lunam oculum ad B admovendo.

Secundo. Si Tabulas Altitudinum Solis ſub qualibet Poli elevatione conſtruere optares, opus eſt ut brachioli extremum X ad interſectionem lineę altitudinis Poli, & ſigni adducas & gemmam Y uſque ad ſimilem parallelum in linea LI ſignatum promoveas, ac tandiu inſtrumentum inclines, donec unio Y alicui horæ inſiſtat, tunc aliud perpendiculum ad punctum k adnexum, elevationem Solis pro tali hora, & parallelo, in inſtrumenti limbo deſignabit.

Tertio. Jucundum erit etiam Poli elevationem inveſtigare, cujus notitia ad hujus inſtrumenti uſum potiſſimum juvat. Si Tabulam declinationum Solis ad omnes gradus ſignorum eclipticæ (per 2. c. 1. h. ſupputatam) in adverſa inſtrumenti facie habeas exaratam. Poteris enim paulo ante Meridiem pluries altitudinem Solis obſervare, donec minor evadat: unde major omnium obſervata erit Solis altitudo Meridiana; cui ſi addatur declinatio Auſtralis, ſeu ſignorum Auſtralium, hoc eſt, Libræ, Scorpionis, Sagittarii, Capricorni, Aquarii, & Piſcium, vel ab ea auferatur Borealis, hoc eſt reliquorum ſex Signorum,tunc ſumma,vel reſiduum erit Æquatoris elevatio, cujus complementum eſt optata Poli altitudo. Vide prop.7.c.1.h. unâ cum Schol., & Coroll.Præſtantiſſimum igitur eſt hoc inſtrumenti genus, & præſertim in longis itineribus, & Navigationibus.

CA-

CAPUT SEXTUM

De Sciaterico Catoptrico.

JUcundiſſima & commodiſſima eſt hæc Sciatericorum ſpecies, quæ etiam in abditis Aulȩ receſſibus Solem inducit ad ſuum aureum curſum, non ferreo ſtylo, nec ferrei ſtyli umbra, ſed radio ſuo reflexo, deſcribendum, horaſq; indigitandas. Radius quippe Solis in ſpeculi chriſtallini fruſtum incidens, iterum in oppoſitam partem reflectit; Unde fit quod horizontaliter firmato ſpeculo in alicujus Feneſtrȩ limine, Solis radius directus, cui negatur in cameræ fornicem, aut tectum ſe inſinuare, in vitreum ſpeculum incidens per reflexionem poſſit ea interiora luſtrare: At labor præcipuus erit circa ſpeculi ſedem, & firmitatem; ejus namque ſitus (quem Horizontalem ut potè commodiorem in præſenti præeligendum propono) etiamſi vel minimum varietur maximos ingenerabit errores, hoc autem diſcrimen ſolertiſſima praxi erit redimendum.

PROPOSITIO PRIMA.

Catoptricum Sciatericum in interiori Conclavis ſuperficie deſcribere.

1 ANtequam hujus Horologii delineationem exordiamur, primò præmittenda ſunt quædam Catoptricæ principia ab Authoribus vel demonſtrata, vel poſtulata, quæ modo in hoc Opuſculo ſupponi debent; non enim hujus loci eſt ea demonſtrare, aut explicare: Secundo præparanda ſunt inſtrumenta idonea, quȩ in ſubſidium vocantur, ſuperficies namque in quibus Catoptrica Sciaterica conſtruere cogimur, ſæpe ſȩpius irregulares inveniuntur; ac proinde ſola præcepta trigonometrica, aut etiam geometrica ad hoc opus non omnia ſubminiſtrant. Tertio locus ſpeculi eſt determinandus.

Digitized by Google

Quarto collocanda ſunt Organa in loco ſpeculi jam electo: His tandem præmiſſis delineatur Sciatericum, & ſpeculum ſuo loco accommodatur, ejuſque ſtabilitas comparatur.

Principia Catoptrica, quæ ſupponuntur.

2 PRimum Principium: Incidentiæ & Reflexionis æquales ſunt Anguli, hoc eſt (fig.43.) poſito ſpeculo in A, Angulus BAF factus à plano ſpeculi BA, & directo radio Solis FA eſt æqualis angulo CAG facto à plano ſpeculi CA, & radio reflexo AG. Maignanus Perſpect. Hor. lib.3. Catoptr. poſtul. 3. Dechales Curſ. Mathem. t.3. tract. 22. Catopt. Lib.1. Suppoſit.2. Wolfius Elem. Catoptr. theor.1.&c.

Secundum Principium: Radius directus FA incidens, & reflexus GA ſunt in eadem ſuperficie ad planum ſpeculi recta; hoc eſt ſi ad ſpeculi planum excitetur perpendicularis DA ex puncto A, erunt radii directus, & reflexus ac ipſa perpendicularis in eodem plano ad ſuperficiem ſpeculi recto. Dechales t. 4. tract.27. Gnomonicæ lib. 7. Catopt. Hor. Maignanus ſupra cit. def. 6. & 7. ac Poſtul. 2.

Tertium principium: Speculum eſt centrum Mundi in quo Solis radii uniuntur, & ſervata angulorum æqualitate in partem adverſam remittuntur. Dechales ſupra cit. Gnomon. L.7. Catopt. hor. ſuppoſ. 3.

Quartum Principium: Quem Circulum Sphæræ Sol tenuerit, eumdem, eodem tempore, radius reflexus tenet. Maignan loco cit. pr.7.

Quintum Principium. Si lucente Sole F, ab eodem centro A hinc umbra directè AH, inde radius reflexè AG emittatur, erunt pariter umbra, radiuſque in eodem plano Circuli maximi BDCE ad ſpeculum recti. Maignanus pr.8. loco cit.

Sextum Principium: Si lucente Sole F ab eodem ſphæræ centro A hinc umbra directè AH, indè radius reflexè AG emittatur, æquales invicem angulos CAH, CAG (intellige cum plano ſpeculi in circulo maximo BDCE ad ſpeculum recto, umbra, radiuſque efficiunt. Idem prop. 9.

In-

Inſtrumenta præparantur.

3. IN hac noſtra Methodo, ut hucuſque vidimus, Angulorum Verticalium ope, ac altitudinum Solis omnia pertractantur;immò nè ab hac Regula generali recederemus,Ipſa etiam Sciaterica inclinata, angulorum planiverticalium adminiculo, ac planaltitudinum Solis, ex ipſis angulis Verticalibus, & Solis altitudinibus originem trahentium, conſtruximus. Quapropter etiam Horologium Catoptricum à noſtro P. Emmanuele Maignano, ſumma ingenii laude florente, Romæ in Palatio Eminentiſſimi Cardinalis Spada, magnificentiſſimo apparatu, & ſolertiſſima induſtria conditum, ad hanc noſtram Generalem Methodum, aliquantulum illius alteratis inſtrumentis reduximus, ſicq; breviori, & faciliori via noſtrum intentum aſſequemur.

4. Duobus dumtaxat Inſtrumentis, quæ duos ſphęræ circulos maximos repræſentent utemur: Unum nempè quod circuli Horizontis; Aliud quod Circuli alicujus Azimuthalis, ſeu Verticalis vices gerat; Primum immobile, quod Horizontale firmum nomino, in quo valor cujuslibet anguli Verticalis inveniatur, qui angulus propterea ab aliquibus Mathematicis (2. Sch. pr.5. c.1.h.) Circumferentia Horizontalis appellatur; Secundum Mobile, ad omnem circulum azimuthalem ſimulandum, quod Verticale mobile nuncupo, in quo quælibet Solis altitudo faciliter reperiatur.

5. Ad Horizontale firmum ſtruendum, quatuor ſumantur ex electiori, & ſolidiori ligno ęquales regulę, quarum longitudo ſit quatuor circiter pedum, & convenientis latitudinis, ſicut etiam craſſitudinis, ac earum extremitatibus firmiter connexis ut perfectum quadratum efficiant BCED (fig. 46.) quod totam circumferentiam Horizontis repræſentat; tum aliæ duæ MS, TH ad rectos angulos ſe ſecantes in A, primis bifariam diviſis committantur in M, H, S, T ut conſtituant quatuor æqualia parva quadrata & regula MS unam Horizontis diametrum, ſeu communem ſectionem Meridiani cum Horizonte,& TH aliam Horizontis diametrum ſeu communem ſectionem Verticalis primarii cum eodem Horizonte imitetur; ſicut etiam aliæ quatuor breviores regulę veluti quatuor hy-

 pote-

potenuſæ TM, MH, HS, ST ſimili commiſſura reliquis uniantur, nè machina, ſiniſtro caſu, aliquâ diſſolutâ compage, luxatis ligneis regulis, à priſtina quadrati figura degeneret, cujus examen erit æqualitas Diagonalium imaginandarum DC, BE: & hoc modo compacto inſtrumento perpolitè lævigetur.

6. In qualibet hujus organi regula linea in longum ducatur utrique oræ extimæ nempè, intimæq; parallela,& ſit perfectum quadratum *bced*, diagonalium *dc*, *be* æqualitate comprobandum, ac in unaquaq; partes æquales Tangentium ſequenti modo ſignentur, nempè in *mb* partes 1000 æquales, incipiendo ex *m* ad *b*; & 1000 ex *m* ad *d*; ſicut etiam 1000 ex *b* ad *b*, & ex *b* ad *c*; nec non 1000 ex *t* ad *d* & ex *t* ad *e*; & tandem 1000 ex *s* ad *c*, & ex *s* ad *e*; ſicque in quolibet angulo *b*, *c*, *e*, *d* ultima milleſima pars notata conſpiciatur.

7. Nunc autem certum eſt quod ſi hoc inſtrumentum horizontaliter collocetur, taliter ut quatuor ejus latera quatuor Mundi plagas directè reſpiciant: hoc eſt poſitâ lineâ MS ſupra lineam Meridianam aliundè in aliquo plano inventam, & DMB reſpiciat directè Auſtrum, CSE directè Boream, DTE directè Ortum, & CHB Occaſum, quatuor parva quadrata AB, AC, AD, AE denominationem accipient Auſtralis, Borealis, Orientalis, & Occidentalis juxta 1.Sch.pr.5. c.1.h; hoc eſt quando Sol eſt in parte Orientali Auſtrali MDT, radii projectio, aut ejus reflexio, gnomone, aut ſpeculo in A erit (per tertium principium h.) ad partem oppoſitam Occidentalem Borealem, & ſic proportionaliter de reliquis diſcurrendum.

8. Ex dictis ſequitur primò, quod angulus Verticalis Orientalis Auſtralis, cujus valor non excedit gr. 45. (quando imminet Sciaterici delineatio) ſignandus erit per ejus Tangentem in *bc*, ſi tamen excedit gr. 45 ſignandus per ejus Tangentem ſecundam in *cs*. Secundo quando angulus Verticalis fuerit Occidentalis Auſtralis non excedens gr. 45 ſignandus eſt per ejus Tangentem in *te*, ſi tamen excedit, ſignandus per ejus Tangentem ſecundam in *se*. Tertio quando angulus Verticalis erit Orientalis Borealis non excedens gr. 45 notandus eſt per ejus Tangentem in *bb*; ſi verò excedit notandus per ejus Tangentem ſecundam in *bm*. Et quarto quando angulus Verticalis fuerit Occidentalis Borealis non excedens gr. 45 ſignandus per ejus Tangentem in *dt*, ſi tamen excedit, per ejus Tangentem

tem ſecundam in *dm*: quæ omnia ſunt diligenter notanda.

9. Ex Ligno ſimili, & ſimili modo, quo Horizontale firmum, Verticale Mobile condendum eſt, ſeu aliud Quadratum AONR (fig. 47.) ſeu *aonr* ut figura exprimit, cujus tamen latus quodlibet v. g. *ar* vel excedat diagonalem parvi Quadrati Ac Horizontalis firmi, vel ſaltem ei æquetur, & partes 1000 æquales delineari debent in linea *rn* ex *r* ad *n* ad ſignandam altitudinem Solis per illius Tangentem, quando altitudo Solis non ſuperat gr. 45., & 1000 ex *o* ad *n* ad ſignandam altitudinem Solis per illius Tangentem ſecundam, quando altitudo gr. 45 ſuperat. Quoniam autem *ao* Axis dimidium repręſentat Horizontis circa quem ipſum Verticale rotari debet, ideo gemino ferreo cardine eſt inſtruendum, inferiori uno A qui centrum ferreum A Horizontis premat, tanquam Polum ipſius Verticalis Mobilis, & alio O, cui alter Polus infra dicendus erit aptandus. Uterque tamen Cardo, qui vel Cylindricus erit, vel Conicus ſuo Polo exactè congruens ita induſtriosè ab Artifice Verticali Mobili debet fibulari, ut ejus Axis cum linea *ao* unam rectam efficiat.

Locus Speculi determinatur.

10. PRiuſquam tamen hujuſmodi Organa, Horizontale videlicet firmum, & Verticale Mobile, quorum punctum A interim centrum ſphæræ repræſentans, locum ſpeculi Horizontalis occupare debet, in debito ſitu & loco poſſint diſponi, ipſius Speculi locus eſt decernendus. Sit propterea (fig. 48.) in conclavis feneſtra, quæ (ut ſuaderem) non multum declinet à directo Meridiano aſpectu, graciliſſimum Filum IG, velut Axis Horizontis, perpendiculi ope, inter Clavos I, & G intenſum; & aliud Filum QF Horizonti Parallelum (clavis fixis in Q & F) paulò altiùs inferiore feneſtræ limine diſtendatur, quod Filum IG dulciter in A tangat, & hoc punctum in quo Fila ad rectos angulos ſe ſecabunt, locus erit ſpeculi (remotis dum hæc peraguntur feneſtræ valvis, poſt completum Sciatericum reſtituendis) Dixi *interim* quia verum ſphæræ centrum parum altius erit, ut infra n. 12. Si tamen feneſtræ paries plus juſto craſſior fuerit, & obſtaret, nè plures radii in ſpeculum incidant, aut nè reflectant poterit in parte interiori atte-

attenuari, & completo Sciaterico, iterum maceries revocari, & ad priſtinam craſſitudinem reſtitui; immò & laterales anguli tum introrſum tum extrorſum poterunt obliquè admutilari nè radios ſivè directos, ſivè reflexos impediant. Fila tandem in puncto A colore aliquo ſignata taliter ſint quatuor clavis ligata ut poſſint, clavis immotis, ab eis ſemoveri, & quoties opus fuerit in iiſdem locis fideliſſimè reponi.

Organa in debito ſitu, & loco diſponuntur.

11. DEterminato igitur loco ſpeculi A, & amoto filo perpendiculari GI, retento tamen QF, locetur Organum Horizontale firmum BCED, libellæ ope limini feneſtræ ſub filo QF, his tamen conditionibus; & primò: Organi centrum A reſpondeat puncto A in quo filum QF nota colorata ſignatti, & quod iterum examinare poteris perpendiculo pendente ex I, & tanti humilius ſit notâ coloratâ quanti linea *ar* Verticalis Mobilis diſtat ab ipſa extima ora AR. Secundo: Inſtrumenti Horizontalis firmi linea *ms* exactè congruat lineæ Meridianæ in ipſo feneſtræ limine (per 9. c. 1. h.) prius inventæ. Huic Organo, amoto filo QF, inſiſtat Verticale mobile ONRA, cujus Cardo A centrum A Horizontis premat, & cardinem O Polus cavus Orichalceus excipiat, à Tigillo XZ, & Regula V comprehenſus. Tigillus autem XZ ita ſit ante fili GI remotionem in parte ſuperiori feneſtræ locatus, & cuneo firmatus, ut ejus ſuperficies quam tegit Regula V ipſum filum GI leviſſimè tangat, & ſignato contactu, tantum excavetur, quantum capax fiet ſemicraſſitudinis Poli Orichalcei, cujus reliquum recipiat Regula V, nec te pigeat explorare an cavi Axis inter Tigillum XZ & Regulam V congruat Horizontis Axi, quod aſſequi poteris beneficio perpendiculi GI. His ita diſpoſitis pluries Verticale mobile oportebit in omnem plagam circumvertere, & ſæpè perpendiculum Axi AO, ſeu *ao* admovere ut exploratum tibi ſit de rectitudine Axis perpendiculariter inſiſtentis.

12. Poſtremo in puncto *a* Verticalis mobilis (quod eſt ipſum punctum A mutuę ſectionis fili Horizontalis QF, & perpendicularis GI & eſt ipſe locus ſpeculi, ac verum ſpheræ centrum) figatur clavulus teres, quem laxus nodulus (juxta fig. 49.) fili tenuiſſimi leviter valeat circumfricare, nè dum ſurſum,

ſum, vel deorſum tenditur filum maceretur, & conteratur, aut nè ab exacta centri *a* directione deflectat.

Sciatericum delineatur.

13. INſtrumentis ita diſpoſitis extendatur horizontaliter filum exquiſitè congruens rectæ *ar* ut dum ſimul cum Verticali Mobili ſuperradit Horizontale firmum nunc hùc, nunc illùc, adverſum pulſet in diverſis punctis parietem v.g. in Y,K &c.per quæ ſi linea YK ducatur indefinita,hæc erit linea Horizontalis. Deindè deſcribendæ ſunt lineæ horariæ, v.g. linea horæ XI. Aſtronomicæ ſub altitudine Poli, quam modo ſuppono gr. 38, ſufficiet unum tantum punctum horarium pro exemplo ſignare; Similis enim eſt omnium punctorum ratio, & ſit punctum præfatæ horæ XI. Aſtronomicæ initio Sagittarii, ſive Aquarii, cujus angulus Verticalis, in ſuppoſita Poli elevatione, eſt gr.73.41. Auſtralis Orientalis, cujus Tangens ſecunda ex Canone deſumpta, poſito radio 1000, eſt 293. ſignanda (per n.6. & 8.h.) in latere Horizontalis firmi *sc* ex *s* ad *c* & ſit *su*, & interim circumvertatur Verticale mobile donec inſiſtat ipſi puncto *u* horizontis. Altitudo verò Solis eſt gr.30.7, cujus Tangens prima in Canone eſt 580, ſignanda (per n.9. h.) in *nr* Verticalis mobilis ex *r* ad *n*, & ſit *ri*: ac tunc extendatur filum non premens benè verò lambens punctum *i* donec feriat laqueare, aut parietem in P, quod lapide pictorio ſignabis: Hoc enim erit punctum horarium quæſitum, quod, ſtatuto horizontaliter ſpeculo in *a*, ſeu A, radius reflexus AP indicabit. Et hoc modo comparatis reliquis punctis pro initiis omnium ſignorum ejuſdem horæ flexibili, ſi opus fuerit, regulà, linea ducatur quæſita horæ XI. Aſtronomicæ; & ita de reliquis lineis Horariis.

14. Demonſtratur 1. pars; nempe quod linea YK ſit linea Horizontalis: Nam Verticale mobile *ax* ita movetur ſupra ſuos Polos A, & O, ut ejus linea *uo* circa quam immotam circumvertitur ab Axe Horizontis non deviet, immo eſt ipſe Horizontis axis; ergo *ar* cui perpendicularis per conſtructionem eſt *uo* in omnibus punctis circumferentiæ Horizontis,quę perluſtrat, ſemper eſt in Horizontis plano, & ſemper quemlibet Horizontis radium repræſentat; ergo filum *a* Y, ſive *a* k, ſi jun-

jungantur Y & k, ſicut etiam alia intermedia puncta ſi quæ fuerint, lineam kY Horizontalem deſcribit.

15. Demonſtratur 2. pars; nimirum, quod punctum P ſit punctum horæ XI. Aſtron. initio Sagittarii, quod indicabit radius reflexus horizontaliter ſtatuto ſpeculo in *a*: etenim (per 3. princip. n.2.) ſpeculum in *a* eſt centrum Mundi, ſeu ſphæræ in quo Solis radii uniuntur, & in partem adverſam remittuntur, adeoque Solis radius *ga* incidens in *a* in oppoſitam partem reflectere debet in P, & (per 2. & 4. princip.) punctum reflexionis P in eodem circulo Azimuthali reperitur, quem Sol *g* tunc tenet, & ideo Verticale mobile reſedit in *u*, efficiendo cum Verticali primario *a* H angulum Verticalem H *au* gr.73. 41. ut repræſentet illud Azimuthale Orient. Auſtr. in quo Sol *g* tali hora & die invenitur. Ex alia parte Solis radius *ga* eadem hora incidens in ſpeculum *a* facit angulum *gao*, quod eſt complementum anguli incidentiæ, æqualem (per 1. princip. n. 2.) angulo *oai*, ſeu *oa* P, quod eſt complementum anguli reflexionis, & cum angulus incidentiæ factus ab Horizontis ſemidiametro, & radio incidentiæ *ga* metiatur altitudinem Solis gr.30. 7. pro die ac hora præfata, etiam eamdem Solis altitudinem metietur angulus reflexionis factus ab Horizontis ſemidiametro, & radio reflexionis *ai*, ſeu *a* P; ergo punctum P eſt verum punctum ho.XI. Aſtron.&c. Q.E.D.

SCHOLIUM

16. Lineæ horariæ Tropicos excedere non debent; quod ſi aliqua hora alterutro Tropico careat, ducenda erit uſque ad lineam Horizontalem. Parallelus verò Solaris pro initio cujuslibet ſigni regula flexibili ſemper erit ducendus per puncta horarum omnium, quæ talis parallelus admittit. Pro hora tamen XII. ſeu Meridiana deſcribenda, à linea SA Horizontis, nunquam Verticale mobile recedere debet, cujus ope omnium ſignorum altitudines Meridianæ diriguntur. Æquinoctialis tandem per omnia puncta Arietis, & Libræ erit delineanda, quæ ſemper erit recta, niſi fortè irregularitas plani ejus rectitudinem impediat, & ad flexibilem regulam adhibendam te impellat.

Spe-

Speculum ſuo loco accommodatur ejuſq; ſtabilitas comparatur.

17. MAgna calamitas Horographi eſſet, ſi poſtquam in delineando Sciatericum ſe induſtrium prebuit, in eo tamen quod permagni momenti eſt, in collocatione ſcilicet ſpeculi, ſegniter, & perfunctoriè ſe gereret. Speculum ſiquidem omni ſedulitate ac ſtudio debet, ejectis organis, ſuo loco jam prius (per n.10.) determinato horizontaliter accommodari, nec minimum altius, nec humilius, ſed cujus centrum, ſit præcisè in puncto A nota colorata ſignato: poterunt proindè iterum duo fila GI, QF in iiſdem locis reponi, & eiſdem clavis ligari, ut exploratum habeas punctum A in ſuo loco ut antea fuiſſe reſtitutum.

18. Deindè chriſtalli fruſtulum ſeligatur orbiculatum, cujus diameter ſit duorum circiter pollicum, & altera ſuperficies, nempè inferior, nè reflexionem geminet, perlucido nitore privetur, quod obtineri poteſt, ſi minutiſſimæ arenæ affrictu deradatur ſupra aliquod planum ſolidum ferreum, vel æneum, vel etiam vitreum, ſic namq; ſola ſuperficiæ ſuperiore rutilante unicam reflexionem emittet, ac ſine ambiguitate lineam horariam indicabit. Poteſt etiam ſpeculum inferiorem ſuperficiem habere convexam, ſimiliter ut ſupra in æneo catino eroſam: Convexitas autem, nè ſpeculum circumferentiæ craſſitudinem totaliter amittat ſit majoris ſphæræ ſegmentum.

19. Pyxis, ſeu Ciſtula, ex ære fuſili tornetur AB(fig.50.) labio prominente, cui ſpeculum inferatur ceù propriæ baſi interpoſito tenuiſſimo glutino facto ex nucum oleo cocto, immiſto minutiſſimo aliquo pulvere foſſili, at ſpeculi ſuperior ſuperficies labium non excedat, nec ab eo excedatur, cui operculum, interius concavum, eſt adfibulandum, ut ſic ab omni offendiculo ſit immunis, & dumtaxat deponendum quum erit hora exploranda; ſicut concava etiam erit baſis area, ſive ſpeculum ſit utrinq; planum ſive plano-convexum, ut ſupra, quia ipſam baſis aream attingere non debet, niſi ſecundum ſui peripheriam. Pyxis AB ſuum habeat manubrium pedalis longitudinis, cujus extremitas C ſit cochlea mas, &

eam poſtquam per duas fibulas D, D aduncas pervaſerit, obſtringat cochlea femina E: Fibularum bracchiola uncinata, amoto filo GI, & adhibitis calce, aut gypſo, aliiſque cementis interiori feneſtræ muro firmiter adhereant ad talem altitudinem, ut ſpeculi centrum exactè conveniat puncto A fili QF, ac tota ſpeculi ſuperficies ſit Horizonti æquidiſtans non inclinando in unam, vel aliam partem; & quoniam ſpeculi diameter eſt exigua, nec poteſt libellâ explorari, ideo alio modo explorabitur: propè ſpeculum ſit vas aqua plenum,& ſpeculum ita ſtatuatur ut ejus reflexio ſit radio reflexo aquæ parallela; tunc enim ſicut aqua eſt Horizonti æquidiſtans, ita etiam ſpeculum.

20. Alio etiam evidentiori experimento comprobare poteris legitimum ſpeculi ſitum:Ex Tabulis Ephemeridum ſumatur locus Solis in Ecliptica pro aliqua data die proximè futura, quę non multùm diſtet ab alterutro ſolſtitio, & (per 1.c. 1. h.) inveniatur diſtantia à proximo æquinoctio, ac (per 2. c.1.h.) Solis declinatio; nec non (per 9.c.1.h.) inveniatur in aliquo plano Horizontali linea Meridiana.Poſtea (per Coroll. p.7. c.1.h.) quæratur altitudo Solis Meridiana pro data die, datis prius elevatione Poli,& declinatione Solis ſupra inventa; & ablegato ſpeculo, ac repoſitis Organis (per n. 15.) ſignetur hæc Solis altitudo in linea Meridiana Sciaterici Catoptrici, quæ erit vel per tangentem primam vel ſecundam ut n.9. præcipitur, in linea tamen Meridiana plani Horizontalis per tangentem ſecundam in partibus gnomonis decadici. Itaque inſtrumentis repulſis, & reſtituto ſpeculo, obſervetur ſi Meridiei tempore, dum gnomonis umbra à radio directo cauſata, indicat punctum datum Meridianum in plano horizontali, etiam radius reflexus indicet punctum de novo ſignatum in Meridiana Catoptrica: ſi inquam ita eveniet, rectus admodum, & legitimus erit ſpeculi ſitus; ſin autem cautè commotis fibulis D,D, aut alterutra,ſpeculi ſitus corrigatur donec ſimul utrumq; punctum remaneat indicatum.

21. Tandem reſtituatur feneſtræ oſtium, quod clauſum ipſi ſpeculo immineat,relicto in ima parte ad modum ſemicirculi foramine, ut detur locus radio Solis, qui forinſecùs in ſpeculum incidat, & indè intus reflectat: Foribus enim interclusis, reflexio nitidior percipietur.

PRO-

PROPOSITIO SECUNDA.

Solius Horologii Horizontalis adminiculo Sciatericum Catoptricum in interiori cubiculi ſuperficie deſcribere. (fig.48.)

FAcillima eſt conſtructio: Habeatur Sciatericum horizontale in aliquo ſolido plano (ut lapide ligurino) delineatum, cujus ferreus ſtylus ſit ſemipedalis circiter longitudinis, & quo longior, eo aptior; & ita feneſtræ veſtibulo horizontaliter accommodatnm (ſepoſitis organis, quæ modò nullius ſunt uſus) ut ſtyli vertex præcisè ſit in puncto A, in quo, deſcripto jam Catoptrico Sciaterico, ſpeculum, ſeu centrum illius erit ſtatuendum: Meridiana hujus Horologii exactè congruet Meridianæ lineæ in ipſo feneſtræ limine (per 9. c. 1. h.) prius inventæ, inverſo tamen ſitu, hoc eſt Tropicus Auſtralis cadat verſus plagam Auſtralem *m*, & Tropicus Borealis verſus Borealem S.

Deinde tenuiſſimum Filum è ſingulis punctis cujuſcnmque horariæ lineæ Horologii horizontalis, quibus fuerit applicitum, extendatur, & per ſtyli apicem A adamuſſim incedens, totidem in tecto, aut fornice puncta deſignet, per quæ flexibili regula horaria linea ducatur. Eodem modo ducantur Æquinoctialis, & Meridiana. Linea tamen Horizontalis ſequenti modo erit deſcribenda, ſi nempè filum ſemper collimans gnomonis Verticem A, & ſemper horizontaliter incedens, per quotcum; puncta quæ in Pariete deſignabit, linea ducatur: hęc erit linea Horizontalis quæſita. Locus ſpeculi, ejus firmitas, ſitus &c. ſint ut in præced.

Demonſtratur. Ex una parte Horizontale Sciatericum feneſtræ inverſo ſitu applicatum, revocat omnia puncta horaria ad eam partem quam Sol tenet in Cælo, quia directo ſitu omnia puncta in contrariam partem (per 1. Schol. pr. 5. c. 1. h.) incidebant: Ex alia parte (per 5. princip. præced.) umbra è gnomonis vertice A directè projecta, & radius reflexus è ſpeculi centro A emiſſus in eodem ſunt circulo maximo ad ſpeculum recto, hoc eſt in eodem ſunt circulo azimuthali in quo Sol qualibet hora, ſivè momento invenitur, eumdemq; con-

ſequenter ſignant angulum Verticalem, quem facit talis Circulus azimuthalis cum Verticali primario, ſicut etiam (per 6. princip. præced.) umbra, & radius reflexus eoſdem ad invicem angulos cum plano ſpeculi efficiunt, hoc eſt eamdem altitudinem Solis ad quam tunc Sol elevatur, ſimiliter deſignant; ergo Horologium Catoptricum ſolius ope Sciaterici horizontalis eſt ritè delineatum. Q.E.D.

PROPOSITIO TERTIA.

In interiori Cubiculi pariete, tecto, aut fornice Catoptricum Sciatericum Arte mirifica momento temporis effingere, & iterum ad nutum abolere; iterumq; ad placitum, nullâ penicillo ductâ lineâ pingere. Proponitur a P. noſtro Maignano Catoptr. horar. pr. 82.

TOtum artificium conſiſtit in eo quod habeatur Sciatericum omnibus inſtructum notis in aliquo ſpeculo concavo deſcriptum; quod ut fiat, ſit ſpeculum metallicum concavum (fig.51.) ABDE ſupra catinum aliquod ſphæricum convexum, ſolerti cura ita elaboratum, ut nitore micante refulgeat, & lapideæ aut ligneę baſi FG convenienti glutino commiſſum; ac ut in ſitu horizontali poſſit faciliter accommodari, inferior baſis ſuperficies ſit extremæ ſpeculi oræ circulari parallela. In linea, quæ per centrum tranſit & ſpeculum bifariam dividit A aec ID gnomon affigatur, cujus longitudo IH concavitatis ſagittæ ſeu altitudini ſphærici ſegmenti ſit æqualis & tota concava ſuperficies tenuiſſima ceruſſa, aquâ gummosa, aut ovi albumine dilutâ, ſit perlinita; vel ſi mavis non ceruſsâ, benè verò cera, aut vernice.

Deindè in aſſerculo plano rectangulo (fig.52.) KL deſcribatur (per prop.2. c.2.h.) Sciatericum horizontale, cujus Meridiana 12. Y r O planum kL bifariam dividat, & gnomonis MN in M perpendiculariter fixi longitudo ſit æqualis dimidiæ plani latitudini LO. Huic aſſerculo kL alii duo plani aſſerculi perpendiculariter adnectantur QL, Pk, à quibus ſtyli apex N æquè diſtat, & diſtantia NX, vel NZ æqualis eſt ex conſtructione ſtyli ejuſdem longitudini MN. Ad ejuſdem igitur ſtyli lon-

longitudinem in plano Pk deſcribatur (per 4. c.3. h.) Sciatericum Verticale directè aſpiciens Ortum: & in oppoſito plano QL Horologium Verticale directè aſpiciens Occaſum.

Poſtea tum hoc Horologium Horizon-Verticale (fig. 52.) tum etiam ſpeculum metallicum ABDE (fig. 51.) unà cum ſua Baſi FG firmiter adhæreant alicui grandiuſculo aſſeri RSTV ea conditione, quod linea AD, (quæ dum collineat in H verticem ſtyli IH bifariam dividit oræ circumferentiam) ipſi Meridianæ 12.Y r O equidiſtet. His ita paratis deſcribenda ſit in ſpeculo aliqua linea horaria, ſitq; v.g. Meridiana: lucente Sole quavis diei hora totum Organum compoſitum RV manibus ita volvendum erit, ut inclinet nunc in unam, nunc in aliam partem, donec extremum umbræ gnomonis MN cadat in 12, interim ceruſſæ cruſtam, aut ceram; ſeu Vernicem lancinando, notetur in ſpeculo punctum *a* quod ſignabit extremum umbrę gnomonis IH, eodem modo dum ſtylus MN, machinam inclinando, ſignat punctum Y, ſtylus IH ſignabit punctum *e*, & dum ſtylus MN ſignat punctum *r* ſtylus IH indicabit punctum *c*, & per tria ſic inventa puncta *a*, *e*, *c*, flexibili regula Meridiana *aec* in ſpeculo ceruſſato, aut cerato ducatur; & ita pro reliquis lineis quibuſcumq; quæ ſcalpri cęlatura incidantur; vel aqua forti, ſi ſpeculum non ceruſſa, ſed cera, aut vernice fuerit perlinitum.

His peractis abſtergatur ceruſſa, quod aquâ ſolâ obtinebis; vel ſi debes detergere ceram, aut vernicem, lixivium erit adhibendum. Numeri tamen, & characteres inverſo ſitu deſcribendi ſunt, qui tamen per reflexionem recti apparebunt.

Tandem ſpeculo una cum baſi ab omnibus aſſeribus divulſo, & feneſtræ veſtibulo horizontaliter ſtatuto, modò ejus linea Meridiana *aec* lineæ Meridianæ in ipſo feneſtræ limine (per 9. c. 1. h.) prius inventæ congruat, lucente Sole, fucoſum Sciatericum in fornice, tecto, aut pariete momento temporis proſpicies delineatum in quo umbratici gnomonis umbra horas indicabit, & ſpeculo recedente omnia evaneſcent, quod facere oportebat.

CA-

CAPUT SEPTIMUM

De Sciaterico Dioptrico.

QUoniam inuſitata eſt hæc Sciatericorum ſpecies, parumq; utilis, & multa eſſent Dioptricæ principia ſupponenda, ut demonſtretur ope Radii refracti ritè poſſe horas indicari; Ideo ut ſaltem compendiaria hujus horologii notitia curioſo Lectori tradatur, praxim aliquam breviſſimam, & prę cęteris faciliorem dumtaxat exponere placuit.

PROPOSITIO PRIMA.

In obſcuro Cubiculo Horologium Dioptricum Solis Radio refracto per ſemilentem intromiſſo depingere, in quo umbratici Gnomonis umbra horas deſignabit.

IN Chryſtallina ſemilente plano-convexa, cujus diameter ſit quatuor circiter digitorum, affigatur Gnomon, ſeù ſtylus convenientis longitudinis, cujus plana ſuperficies, ita foramini quo prius feneſtræ Oſtium terebratum ſupponitur, aptetur, ut foras ſpectet, & convexa intus. In hac plana ſuperficie, quæ foras reſpicit (invento aſpectu, aut declinatione per pr.13. c.3.h.) deſcribatur (per 4. aut 8. c.3.h.) Verticale Sciatericum ſub altitudine Poli Regionis, in qua omnes lineę nè aliquo ſiniſtro caſu deleantur, adamante ſculpantur. Deinde omnibus concluſis feneſtris, & Sole ſuos radios per ſemilentem transfundente in cubiculum apparebit in Pavimento, aut Pariete Sciatericum luminoſum, & auctum, umbroſis lineis delineatum, in quo umbraticus ſtylus horam demonſtrabit. Characteres autem Signorum Cæleſtium, & numeri inverſo ſitu in ſemilente ſunt deſcribendi, ut recti appareant.

Quod ſi hoc Dioptricum Horologium cupias è Pavimento in fornicem, vel ſublimiorem Ædium partem projici, ſpe-

culum

culum planum ſic apte diſponatur, ut Sciaterici refracti Radios excipiat, & incidentes in editiorem locum reflectat.

PROPOSITIO SECUNDA.

In Sphæra Vitrea Sciatericum Dioptricum deſcribere. (fig.53.)

Sit Phiala, ſeu Sphæra Vitrea BDAC, quæ aqua repleatur; & in ejus convexa ſuperficie Horologium deſcribatur, hoc eſt ſit Æquator CD bifariam ſphęram dividens. Polus Boreus B; & Auſtralis A. Tropicus Cancri EF, & Capricorni GR; ſicut etiam alii ſignorum ducantur Paralleli, ac Circuli declinationum 12. per Polos B & A tranſeuntes, qui cum dividant Æquatorem in 24. partes æquales dicuntur Horarii. Altitudo Poli Regionis ſit HB, & Circulus propterea HO bifariam ſphęram dividens erit Horizontalis. Tum ſi ſphæra delineata ſic ſtatuatur, ut ejus Meridianus Circulus BDAC Meridiano cæleſti congruat, & Circulus HO ſit Horizonti Parallelus, ita ut Polus B præcisè Mundi Polum reſpiciat, tunc radii Solares ita in ſuperficie ſphærę congregabuntur ut ibi fulgentiſſimum circellum efficiant, cujus centrum horas indicabit. Eſt prop. 10. P. Dechales Lib.8. Gnomonicæ.

DI-

DIGRESSIO
DE CREPUSCULIS

1. QUum ſermonem feci de Horologio Civili, & Crepuſculari, nolui tunc Lectorem ad alia divertere, quæ forſan importuna ſibi viſa fuiſſent; & dubiam quæſtionem inferere, dum de rebus evidentibus & apud omnes indubitatis precepta tradebantur. Crepuſculum igitur à luce Crepera, ideſt dubia dictum, quod etiam Auroram vocamus, eſt totum illud tempus quod defluit inter denſiſſimas noctis tenebras, & primam Solis lucem, quà directè nos illuſtrat, cum ipſe fuerit in Horizonte conſtitutus: tunc ſiquidem aliquem diſcernimus, in Horizonte reflexum, Solaris lucis, veluti aureum, & clarum alborem, cauſatum, ut Philoſophi arbitrantur, à Sole primario lucis fonte, illuminando, ſcilicet, partem illam à nobis viſam noſtræ Athmoſphæræ à vaporibus aliqualiter condenſatæ unde lumen Solis ad nos reflectitur.

2. Hoc inquam tempus cum mediet inter veram lucem, & veras tenebras, quatenus dubitatur an dies dicendus ſit, an vero nox, Crepuſculum dicitur, quod propterea duplex eſt, Matutinum ante Solis Ortum, & Veſpertinum poſt Solis Occaſum, unum alteri æquale ſub eodem Solari parallelo ejuſdem Hemiſphærii ſub eadem altitudine Poli, ſi ſphæra fuerit obliqua: & etiam ſub æquali parallelo, ſi Recta.

3. Quantitas autem hujus Crepuſculi ferè ab omnibus Aſtronomis, qui de eo tractare ſolent, qui multi certè non ſunt, *cum ſint pauci omnino*, ait Clavius (t. 3. in Sphær. de ſacro Boſco Digreſſ. de Crepuſc.) *qui de hoc argumento tractarint*, determinatur per depreſſionem Solis ſub Horizonte gr. 18. aſſignando pro termino Crepuſculi Circulum FF Horizonti HO parallelum (altera fig. 9.) ſeu Almucantarathum ſub

Ho-

Digitized by Google

Horizonte depreſſum,cujus in Azimuthali circulo ZSN diſtantia eſt AS gr. 18. & Clavius (loco ſupra cit. Schol. ad pr. 3.) Parallelum illum Horizontis, Parallelum Crepuſculorum appellat; & Dechales (curſu Mat. t. 2. L. 2. Geograph. pr. 56.) Crepuſculum Auroræ etiam ſumit ex depreſſione Solis ſub Horiz. gr.18. atque illum Parallelum, vocat Parallelum Crepuſculinum, quibus etiam Caſtronius ſubſcribit (Horogr.univerſ. L. 1. Iſag.4. ſect.2.c.13.n.3.) & Petrus de Martino (Philoſ. Natur. Inſtit. L. 2. c.11. n. 375.) ita ſe explicat: Circulus Horizonti Parallelus, atque infra Horizontem octemdecim gradibus depreſſus erit finitor Crepuſculorum.

4. Circulum igitur non maximum Horizonti parallelum aſſumunt ex eo fortè ſuaſi, quia in quovis puncto ejuſdem Almucantarathi depreſſi Sol inveniatur, quaſi eodem modo, noſtrum afficit Horizontem,ſeu ut Caſtronius aſſerit(Horog.L.2. c.4. n.6.) æqualem lucem toto Anni tempore reflectit.At quoniam ut oſtendit Dechales (l. c. pr.54. 55. & 56.) non æquales parallelorum ſolarium arcus inter Horizontem, & Almucantarathum Crepuſculare, intercipiuntur, ideo eſt quod non æquales erunt toto anni tempore ſub eadem Sphæræ poſitione, ſivè Recta, ſivè Obliqua etiam ſub eadem Poli altitudine, Crepuſculi durationes.

5. In Sphæra Recta reſpectu cujuslibet Obliquæ Sphæræ breviſſima ſunt Crepuſcula, quia cum Sol rectius ad Horizontem deſcendit, citius (ait Dechales ibid. pr.52.) ad parallelum 18; dum obliquè tardius pervenit; ideo (ait ipſe) longiora ſunt Crepuſcula in Sphæra Obliqua quam in Recta. Et in ipſa Sphæra Recta breviſſimum eſt dum Sol eſt in Æquatore; extra Æquatorem verò, eo majora ſunt Crepuſcula, quo minores ſunt Solares Paralleli, plures enim tunc gradus Solarium Parallelorum inter Almucantarathum & Horizontem interponuntur, quam gradus Æquatoris qui eſt Circulus maximus, & qui tunc tenet locum Verticalis primarii; Hoc totum fatetur etiam Petrus de Martino (l.c.n.376.)

6. In Sphęra Obliqua ea longiora ſunt Crepuſcula, quo major eſt obliquitas, etenim tunc tardius ad gr.18.Sol pervenit; & ſub eadem Poli altitudine ab Æquatore uſque ad Tropicum ęſtivum, ut oſtendit Dechales (l. c. pr.56.) ſemper creſcit Crepuſculum; ab Æquatore tamen uſque ad Tropicum

 Hye-

Hyemale, ut demonſtrat Clavius (l. c. pr.20.) decreſcit uſque ad quemdam parallelum;deindè iterum creſcit uſque ad alium parallelum,in quo fit Crepuſculum æquale Crepuſculo Æquatoris, ac deinceps ſemper fit major. Idem videtur aſſertum à Petro Martino, quum dicit: (l.c.n.385.) deindè verò accreſcunt Crepuſcula uſq; ad Solſtitium Hibernum. Unde evidenter ſequitur quod in omni Sphęrę poſitione,& in qualibet Poli altitudine majora ſunt Crepuſcula in Tropicis, quam in Æquatore, licet in quavis Sphæræ obliquitate majora ſint Crepuſcula quę fiunt in Solſtitio ęſtivo, quam Hyemali.

7. Pręter Crepuſculum Aurorę hucuſque explicatum aliud invenerunt Itali quod Civile vocant, & Veſpertinum, & Matutinum, pro ea, nimirum, portione quam aſſumunt ad diem civilem definiendum, ſeu ad horam 24. determinandam. Cives namque ad negotia civilia exercenda, ſeu ad legendum, ſcribendum, ſuendum, vel aliud quidpiam pro ſuis commodis agendum,diem Artificialem protrahunt ultra verum Solis Occaſum, uſque ad eam, videlicet, quantitatem Crepuſculi, ſub qua tantam lucem illis Athmoſphæra reflectit, quanta opus eſt ad eas diurnas functiones ineundas. Huic civili Crepuſculo eædem proprietates, & leges conveniunt, quas de Auroræ Cræpuſculo narravimus, cum eadem ratio de utroque proportionaliter militet.

8. Hæc autem Crepuſculi Civilis duratio ab aliquibus ſub elevatione Poli gr. 38. in æquinoctiis obſervata fuit min. 26. cui correſpondet Solis depreſſio ferè gr.5.10.Ita P.Caſtronius refert in ſua Horographia univerſali L.1. Iſag.4. ſect. 2. c.13. n.13. Alii verò aſſignarunt min.30. Cui correſpondet depreſſio Solis ferè gr.5. 54. & pro utroque Almucantaratho ſupputarunt per totum Annum Civile Crepuſculum; ut idem Caſtronius ibidem lib.2.c.4. n.10.Cum autem hujuſmodi æquinoctiales Crepuſculi durationes non concordent, ſignum eſt quod vel prima non fuit accuratè obſervata, vel ſecunda, vel neutra, vel quod eſt veriſimilius pro hac ſecunda in Æquinoctio aſſignarunt min.30. rotundè pro nihilo æſtimantes parvam illam quatuor minutorum differentiam, ſicut pro nihilo æſtimare potuerunt differentiam in Solſtitiis, prima namque in æſtivo aſſignat min.31., & ſecunda min.36.; & in hyemali prima vult min.30. & ſecunda min.34.

9.Hinc

9. Hinc obſervationes ineundæ ut ſint accuratæ pro Crepuſcularibus durationionibus inveniendis, plures requirunt Aſtronomi cautiones.

Prima eſt. Aer ſerenus in quo nec ſint nubes, nec Horizon appareat Craſſioribus infectus halitibus; Ita Dechales (L. 2. Geograph. pr.52.) & (ibid. Coroll. pr.58.) ait: *Secluſa caligine, & nubibus, quæ hanc poſſunt Crepuſculi quantitatem variare.*

Secunda. Horizon liber ab omni impedimento, ſivè Montium, ſivè Turrium, ſeu Ædificiorum, ſivè rei alterius impedimento, Ita vult Caſtronius, qui ait (Horogr. L.2. c. 4.) *rejectis Nubium, aut Montium impedimentis*; quandoquidem Montes aliquid poſſunt lucis occludere.

Tertia. Specula, ſeu Turris alta, ex qua poſſit Horizon intueri, ſaltem quo ad partes amplitudinum Ortivarum, vel Occiduarum; Clavius (l. c. Schol. ad pr. 24.) confirmat hoc dicendo: *Quilibet ubi nactus fuerit Horizontem liberum, & expeditum, Cælumq; ſerenum, ex Edito aliquo loco, finem Veſpertini Crepuſculi diligenter obſervet, ut ejus magnitudinem cognoſcere poſſit.*

Quarta. Seligantur Obſervatores, non Senes, aut Preſbitæ, ſeù debiles in videndo; nec Adoleſcentes, aut Myopes, ſeu multum occulis valentes, quia primi majore lumine indigent; Secundi verò tantum remiſſam lucem exigunt; ſed tales elegantur, qui ſint inter eos medii, qui objecta diſtinguant, pro ut communiter ſolent, ut plurimum homines diſtinguere.

Quinta tandem. Obſervationes per plures ſucceſſivè annos repetantur, ut conſtat eas ſemper fuiſſe conſtantes.

10. Alii alias conditiones, & Cautiones requirunt, quibus etiam adhibitis, quàm difficile eſt ſine periculo errandi, aliquid certè definire? Hoc tetigit Clavius, qui (l. c. Sch. ad pr.23.) dicit: *difficile admodum eſt obſervare accuratè initium Crepuſculi Matutini, aut finem Veſpertini. Quis enim primum inſtans illius, vel ultimnm hujus ſine errore deprehendat? ex quo errore neceſſario Crepuſculum non ritè invenitur.*

11. Ab his diſquiſitionibus cogitabam me abſtinere, & abſtinniſſem, niſi occaſionem prebuiſſet D. Coſmas Agnetta, qui paucis ab hinc annis, Librum, cui titulus Tabula noviſſima perpetua &c. edidit Panormi 1753. In hac Tabula ut legenti

conſtat,obſervationibus plurimis,ut ait(de Ho.Ital. civ.fol.8.) ſereno Cœlo pro integro anni curſu ſedulo factis, invenit in Æquinoctiis Crepuſculi durationem min. 25. In Solſtitio Æſtivo min. 28., & in Solſtitio Hyemali min. 22., ſicut & alias durationes pro reliquis Solaribus Parallelis invenit, quæ ex illius Tabula ſecunda, quæ eſt Occaſus Solis (f. 56.) erui poſſunt.

12. Motivum quod fortiter hunc Authorem de Agnetta impulit ad ſuas obſervationes capeſſendas, fuit (ut in Præfatione ad Lectorem fatetur) Tranſgreſſio jejunii naturalis à media nocte incipiendi ad Euchariſticum Cibum die ſequenti ſumendum præmittendi; quę tranſgreſſio ortum ducebat ex errata horarum Medinoctii aſſignatione. Ex aliorum namque Tabulis, aliqua erat ſupputata juxtà Crepuſculum depreſſionis Solis ſub Horizonte gr.5.10; quæ ut ipſe putabat parum à vero termino diſtabat, licet aliis tunc præſtantior; Aliqua verò erat ſupputata juxta Crepuſculum depreſſionis Solis ſub Horizonte gr. 5. 54., dabat namque (calculo trigonometrico inito) durationem Crepuſculi min.30. in Æquinoctio, qualis eſt illa Tabula, quam P. Caſtronius (Horogr. l. 2. c. 4. n.10.) refert. Has inquam Tabulas, & præcipuè ſecundam plurimum reprehendit ut à vero aberrantes, & ad jejunium naturale non ſervandum inducentes. Hinc labori parcendum non eſſe cenſuit pro invenienda civilis Crepuſculi duratione, ex qua eruitur præciſus terminus horæ 24. Civilis, à quo pręciſum Medinoctii punctum, quod eſt initium diei naturalis ab Eccleſia ſtatutum pro ſervandis jejuniis deſumitur. Unde ad ſupradictas obſervationes faciendas ſe accinxit.

13. Ego autem non contradicendi cupidine, ſed animo Veritatem detegendi, neceſſitate coactus, in quantum hujus Horographiæ ratio exigit, meum aperiam judicium. Dico igitur quod poterat hic Author ſe a tam gravi labore liberare, & abſque ſuæ conſcientiæ anxietate aliorum Tabulas in ſua conſuetudine relinquere. Eccleſia namque non pręcipit jejunium à puncto Medinoctii Mathematicè ſumpto obſervandum; non enim poteſt de pietate SS. Matris Eccleſiæ præſumi, quod velit fideles ſtare horæ mathematicæ, quæ innumeris affligeret ſcrupulis; præcipit ergo Eccleſia horæ obſervantiam moraliter, & practicè, quia præcipit actiones humanas, quę hu-

mano,&communi modo exequi poſſunt:Ita communiter Moraliſtæ. Quis autem ignorat quod Automata Rotalia quantumvis affabrè facta, campanæ pulſu, horam deſignando, à vero illius horæ momento diſcrepent? experimur quotidie quantum Automata plura inter ſe diſcordent,ex quo indubitatum eſt, quod aut unum, aut aliud, aut omnia fideliter horas non deſignant ſivè hoc ab Automati Moderatore proveniat, qui illud juxta Solare Horologium non rectificat; ſive à Pendulo, cujus longitudo poteſt ab Aere nunc frigido, nunc calido variari,ut Abbas Nollettus obſervat(Lezioni di Fiſica ſperiment. t. 4. lez. 14. dopo la ſeconda ſperienza)ſivè ab alia quacumq; excogitabili cauſa; obſervandum igitur eſt Eccleſiæ Præceptum facta diligenti inquiſitione illius horæ, quę juxta Prudentum Hominum exiſtimationem cenſetur illa, quæ ſub præcepto cadit.

14. Ex alia parte non eſt verum quod tali propoſita horarum Tabula, ſive legitima, ſive reprobata, non ſervetur Medinoctium ſi ritè cætera omnia fiant,hoc eſt,ſi Horologium ſolare juxta talem Tabulam ſit deſcriptum, ſupponendo juxta illius Crepuſculum, Arcum ſemidiurnum civilem, ex quo diſtantiæ horariæ &c. conduntur: & Automatum juxta hoc ſolare Horologium rectificatum, & in illa rectificatione perſeveret. His enim datis Medinoctium ſemper eſt verum.

15. Ponamus juxta Tabulam P. Caſtronii ſupra relatam (n.8. & 12.) Crepuſculum tempore Solſtitii æſtivi min. 36. Arcus verò Seminocturnus Solaris ho.4.41, demptis min.36.aſſignatur media nox civilis ho. 4.5. juxta verò Tabulam Coſmæ Agnetta, ut ſupra (n.11.) Crepuſculum Solſtitii æſtivi min.28. demptis ex Arcu ſeminocturno Solari ho.4. 41,aſſignatur media nox Civilis ho. 4. 13., & ſic ſi primum Automatum ſignat Medinoctium ho.4.5; & ſecundum Automatum ho.4.13;& Automata ſint rectificata juxta ſua reſpectiva Horologia Solaria civilia, ambo ſignant mediam noctem ho. 4. 41. juxta verum Arcum ſeminocturnum Solarem, qui eſt verus terminus mediæ noctis. Idem dic in Æquinoctiis, ac in Solſtitio Hyemali; adeoque ſi cuilibet aſſignatæ horæ civili Medinoctii addatur, ſuum reſpectivè Crepuſculum, ſemper habebis in ſumma horam veri Medinoctii, ut hic vides.

In

In Solſtitio æſtivo die 22. Junii.

Aſſignatur Media nox juxta Tab. Caſtronii ....Ho. 4. 5.
Addatur Caſtronii Crepuſculum ....Ho. 0.36.
Summa eſt Arcus verus ſeminocturnus ....Ho. 4.41.

Eadem die.

Aſſignatur Media nox juxta Tab. de Agnetta ....Ho. 4.13.
Addatur Agnettii Crepuſculum ....Ho. 0.28.
Summa eſt verus Arcus ſeminocturnus ....Ho. 4.41.

In Æquinoctio die 22. Septemb. vel 20. Martii.

Aſſignatur media nox juxta Tab. Caſtronii ....Ho. 5.30.
Addatur Caſtronii Crepuſculum ....Ho. 0.30.
Summa eſt verus Arcus ſeminocturnus ....Ho. 6. 0.

Eadem die.

Aſſignatur media nox juxta Tab. de Agnetta ....Ho. 5.35.
Addatur Agnettii Crepuſculum ....Ho. 0.25.
Summa eſt verus Arcus ſeminocturnus ....Ho. 6. 0.

In Solſtitio Hyemali die 22. Decembris.

Aſſignatur media nox juxta Tab. Caſtronii ....Ho. 6.45.
Addatur Caſtronii Crepuſculum ....Ho. 0.34.
Summa eſt verus Arcus ſeminocturnus ....Ho. 7.19.

Eadem die.

Aſſignatur media nox juxta Tab. de Agnetta ....Ho. 6.57.
Addatur Agnettii Crepuſculum ....Ho. 0.22.
Summa eſt verus Arcus ſeminocturnus ....Ho. 7.19.

16. Deinde nec ipſe Author de Agnetta aſſequutus eſt verum Crepuſculum: Nam ſi illius Crepuſculares durationes, ad-

addantur ſuis reſpectivè Arcubus ſemidiurnis Solaribus, ut ſic inſtitutis Arcubus ſemidiurnis Civilibus condantur diſtantiæ horariæ a Meridiano ſupero, & deindè eliciantur anguli azimuthales, & verticales, ac altitudines Solis, nec non cætera fiant, prout in hoc opere præcipitur, ad conſtruenda Horologia Civilia, ſivè Horizontalia, ſivè Verticalia, lineæ horariæ prodibunt rectæ, quod indubitatum argumentum eſt, hujus Tabulæ Crepuſculares durationes per Calculum Trigonometricum concludere tales diverſas Solis depreſſiones, quæ ſufficiunt ad inſtituendum ſub Horizonte (quod caſu ei potuit accidere) Circulum maximum, cujus proprium eſt, ut oſtendit P. Maignanus (Perſp. Hor. parte theorit. prop. 19.) Si projectione gnomonica in planum Horologii deducatur, lineam rectam deſcribere. Circulus autem non maximus, qualis eſt Circulus Parallelus Horizonti, ut eſt almucantharatum Crepuſculinum, ut idem Maignanus (ibid pr. 20.) demonſtrat, ſi gnomonica projectione in planum Horologii deducatur, lineam curvam deſcribere debet.

17. Item poſito quocumq; almucantaratho pro termino cujuſcumque Crepuſculi, certum eſt, ut ex calculo trigonometrico quilibet poteſt deducere, durationem Crepuſculi in utrolibet Solſtitio majorem eſſe duratione crepuſculi Æquinoctiorum; D. Coſmas Agnetta verò cum ex ſuis obſervationibus inveniſſet durationem Crepuſculi Solſtitii Hyemalis min. 22., minorem eâ, quam obſervaverat in Æquinoctio min. 25. & hanc minorem duratione Crepuſculina Solſtitii Æſtivi min. 28, ut has obſervationes confirmaret, recurrit ad inæqualem Athmoſphæræ diſpoſitionem; ait enim in ſuis monitis f. 10. *Crepuſculum ſive totale, ſivè Civile (ut nos etiam obſervavimus) minus durat circa Solſtitium Hyemale quia tunc Aer denſior eſt, & humilior; magis durat circa Solſtitium Æſtivum, quia tunc Athmoſphæræ partes, cum altiores, & copioſiores ſint, magis ſplendeſcunt, & inter hanc majorem, & minorem datur media duratio, quæ contingit probè Æquinoctia.* Hæc ille; ita ut unicè cognoſcit variationem Athmoſphæræ pro adequata cauſa cur varietur duratio Crepuſculi.

18. Ego autem non inficior quod vapores, & halitus hæterogenei vi caloris rarefiant, & ſurſum ab aere graviori extrudantur, & quo magis vi ſolaris caloris incaleſcant, eo al-

tiùs aſcendant; ex quo Dechales (l. c. l. 2. Geogr. pr. 51. aſſert. 2.) concludit: ergo altiùs aſcendere debent in Zona torrida, quàm propè Polos. Id autem quod dico eſt, quod major altitudo exhalationum, vel non eſt ſola cauſa majoris durationis Crepuſculi, aliter in Sphæra recta majora eſſent Crepuſcula contra communem ſenſum, ut ſupra viſum fuit (n. 5.) & ex probl. 2. part. 2. ſuę Tabulæ noviſſimæ deducitur Crepuſculum Aurorę ſphæræ rectæ in Æquinoctio durare ho. 1. 12. tanti enim dat depreſſio Solis uſque ad gr. 18. in horas converſa, & pro obliqua ſub altitudine Poli gr. 38. ut legitur in ſua Tabella 3. f. 56. Crepuſculum Auroræ in Æquinoctio eſt ho. 1. 32. Vel id quod influit, tam parum eſſe debet, ut potiſſima cauſa majoris durationis Crepuſculi ſub eadem Poli altitudine ſit major Arcus Paralleli ſolaris, interceptus inter Almucantarathum, & Horizontem, ut ſupra vidimus (n. 6.)

Et quamquam Petrus de Martino (Phil. Nat. Inſt. L. 2. c. 11. n. 374.) diſparitatem Crepuſculi Æſtivi, & Hiberni aliqualiter refundat in diverſam Athmoſphæræ altitudinem ob diverſam rarefactionem, non tamen eamdem diverſitatem ut potiſſimam cauſam diſcriminis Crepuſculi recognoſcit; cum (n. 385.) fateatur quod deindè, hoc eſt, poſt minimum Crepuſculum, accreſcant Crepuſcula uſque ad Solſtitium Hibernum, & tamen juxta opinionem Coſmæ de Agnetta ſemper decreſcunt, ut ex illius Tabula ſecunda (f. 56.) eruitur. Et P. Orlando in Notis, quas ad Elementa Phyſicæ Petri Van Muſſchembroek adjecit (c. 36. n. 1124.) idipſum contemplatus ſubjungit: *Nova igitur, & in qualibet anni tempeſtate contingere in Athmoſphæra poſſunt, quæ Crepuſculorum durationem, modo longiorem modo breviorem reddunt, quæque ſane mortalium nemo definire poterit.*

19. His rationibus adde, quod de Agnetta (de Crepuſculis inter alia monita f. 9.) docet, quod licet ab Aſtronomis communiter ſtatuatur pro Auroræ initio, quem vocat Crepuſculum totale, fixa depreſſio Solis gr. 18., hæc tamen, (ait ipſe) Recentiorum obſervationibus non conſentit, quam ſub aliquibus Regionibus invenerunt nunc depreſſo Sole gr. 17. nunc gr. 18, & aliquando ferè gr. 20. & hujus variationis cauſam arbitratur eſſe inæqualem Athmoſpæræ diſpoſitionem; ex qua ſequitur quod nunc magis, nunc minus Crepuſculum duret,

At circa hoc dico, quod ſi veræ ſunt hujuſmodi variæ obſervationes, & depreſſiones à tali cauſa provenientes, dubium eſt num obſervationes factæ fuerint accuratæ, eligendo, nimirum tales dies, in quibus talis diſpoſitio Athmoſphæræ erat naturalis, & ordinaria, an verò præternaturalis, & extraordinaria? & an Horizon fuerit obſitus Montibus, vel non? quæ omnia poſſunt impedire, quo minus lux reflexa poſſet ad obſervatores pervenire; vel ex defectu alterius Cautionis neceſſariæ, ut (n.9.) dictum eſt.

20. Conſimilis defectus Authori de Agnetta contigit, qui ſuas obſervationes fecit Horizonte Panormitano Montibus undequaque irregulariter obtecto, & ſolum in parte Orientis æſtivo tempore detecto; amplitudines enim Solis occiduæ; ſicut ex parte Orientis utrumque Æquinoctium, & partes omnes, quæ inter ipſa, & Tropicum Capricorni reperiuntur ultra Montes deſiteſcunt; Unde ſtantibus Montium impedimentis numquam potuit aſſequi verum Crepuſculum.

21. Nihilominus tamen hic Author hanc pro Aurora fixam Solis depreſſionem gr. 18. benignè recipit, & juxta illam, Crepuſculi totalis ſupputationem non detrectat; quamvis extet Eccleſię præceptum non celebrandi Miſſas ante Auroram: Audiamus quod Epiſcopus Genettus ait: (Theol.Mor. t.3.c.7. tract. 5. de Sacrific. Miſſæ) *juxta ſacros Canones, Miſſæ nec ante Auroram, nec poſt Meridiem, niſi ex cauſa jure permiſſa celebrentur*. Idem expreſsè legitur in Rubricis Miſſalis n. 15. Et ratio convenientiæ deducitur ex Bulla 22. Pauli III. quæ incipit: In *Eminenti*; in qua ſic legitur: *Quia cum Altaris Miniſterio immoletur Dominus noſter Jeſus Chriſtus Dei Filius qui candor eſt Lucis æternæ, congruit hoc non in Noctis Tenebris fieri, ſed in Luce*. Debebat ergo non ſolum Civile, ſed etiam totale Auroræ Crepuſculum novis obſervationibus ad Trutinam revocare, quod tamen non fecit. Sed de hoc excuſatur à Collegio Salmaticenſi (t.1. tract.5. de Miſſæ Sacrific. c.4. n.33.) ait enim: *Aurora ex probabili ſententia comprehendit ſpatium horæ cum dimidia ante Solis Ortum, plus, minuſvè: neque enim in hac re Mathematicè, & cum omnimoda præciſione, ſed moraliter agendum eſt*. Excuſatur etiam a communi Moraliſtarum, Excuſetur igitur etiam à nobis pro ut dictum fuit (n.13.)

22. Sed non excuſatur de ſuis initis obſervationibus pro Crepuſculo Civili, quia ſi in ſua Tabula noviſſima tales obtuliſſet, toto anni tempore durationes licet diverſas, quę calculo Trigonometrico exceptæ, eamdem ſemper concluderent Solis depreſſionem, aliqualem certè induceret judicii ſuſpenſionem; poſſet namque ſolum dubitari, num illius Almucantarathum, aliorum Almucantaratho ſit præſtantius? Et circa hoc tantum foret inquiſitio, & examen, ut prudenter definiatur, quodnam ex illis foret legitimum, & obſervationibus magis conſonum. Cum autem illius Tabulæ oblatæ Cræpuſculi durationes, non eamdem ſemper concludunt Solis depreſſionem, ut inſtituenti Calculum conſtat contra id quod ſupra (n. 4. & n. 7.) diximus, ſignum evidens eſt ſuas obſervationes non fuiſſe accuratas.

23. Accuratiores certè fuiſſent ſi pluribus ſucceſſivè annis unam obſervaſſet civilis Crepuſculi durationem tantum tempore Æquinoctii, & ſic eamdem conſtanter repertam, fixum ſtabilire, pro totius anni curſu Almucantarathum, vel ſi obſtinatè voluiſſet per plures anni dies, ut fecit, obſervationes obire, quia forſan putabat, ut ex ſuis obſervationibus per Trigonometriam deducitur, Solis depreſſiones per totum Anni curſum eſſe in circulo maximo, aut ſaltem inæquales, non autem æquales in Almucantaratho, circulo non maximo contra communem Aſtronomorum ſenſum, ut ſupra, (n. 4.) cum non poſſit in uno tantum anno concludere ſuas obſervationes eſſe legitimas, debebat (vide n. 9.) per plures annos eaſdem repetere, quod tamen non fecit. Quomodo ergo poſſumus eas ut legitimas & accuratas, ac ab errore exemptas acceptare; Vel aliis, ut tales, abſque formidine, & aſſeveranter proponere?

24. Nec ſolum per plures annos obſervationes neglexit repetere, ſed neglexit etiam ex loco edito Horizontem obſervare; Specula namque quam ſibi delegit fuit S. Eulaliæ Turris, in humili, & infimo Urbis loco conſtituta, quæ ordinariam Palatiorum altitudinem non excedit, contra tertiam cautionem (n. 9.), & contra quartam ſe ipſum examinare neglexit, non advertens ſe Presbitam eſſe, utebatur enim ad legendum perſpicillis, ut ex illis qui ſua conſuetudine fruebantur accepimus,

pimus, debuit proindè juſto breviores Crepuſculares metiri durationes.

25. Neque juvat quod per plures annos etiam gnomonicè illas durationes comprobaverit, ut ait (§ de horis Italicis Civil. f. 8.) Quandoquidem Sciatericum Civile ab eo gnomonicè in praxi conſtructum, fuit ſupputatum juxta ſemidiurnos Arcus Crepuſculares, qui compoſiti erant ex Arcubus ſemidiurnis Solaribus, & Crepuſculi durationibus à ſe inventis, ac propterea diſtantiæ Solis à Meridiano, Anguli Verticales, altitudines Solis, & reliqua omnia quæ ad Sciaterici Crepuſcularis deſcriptionem requirebantur, fuerunt illis Crepuſcularibus durationibus ſuſpectis infecta; & ideo ſicut in obſervando, ita fuit in comprobando deceptus.

26. Et licet has obſervationes noviſſimas ut ſuſpectas habeam, quare illas, modeſtiâ, & humanitate qua potui, ut Philoſophum decet, refutavi, non tamen alias de quarum integritate compertum non habeo, commendare intendo, niſi aliundè conſtet eſſe legitimas. Hoc unum pro certo tenendum eſt: Si civilibus Crepuſcularibus durationibus per accuratas obſervationes inventis condantur Tabulæ Mediæ noctis; Ortus Solis &c., his Tabulis uti nequaquam licitum erit, niſi Horologia Solaria juxta illas Crepuſculares durationes deſcribantur, ad quorum normam deindè Automata omnia quantum fieri poteſt, rectificentur. Et quoniam in hoc Siciliæ Regno, omnia Horologia Italica Solaria delineari ſolent Civilia ad ſemihoram, ut ſemper aſſueverunt hi, qui ea prius conſtruxerunt, aſſumendo quotidiè min. 30. rotundè pro Crepuſculi duratione quamvis verum Crepuſculum non ſit; Ideo ſatis mihi fuit Horologium Italicum civile ad ſemihoram in hac Horographia deſcribere; atque adeò Automata omnia juxta tale Civile Horologium, erunt rectificanda, & dirigenda, ac juxta illud erunt Mediæ noctis, Ortus Solis &c. Tabulæ condendæ.

Quod ſi de hac re vellem meam ſententiam ferre, nulla eſſet Crepuſculi Civilis ratio habenda, & Horologia omnia Solaria Italica condenda exoptarem à vero Solis Occaſu: ſic enim præſtantius cum ipſa rei Natura cohærerent, & ad Civilia negotia etiam poſt Occaſum protrahenda ſufficeret aliquam Civilem morulam ſtatuere, quæ in Horologiis ſivè So-

laribus ſivè Automatis nullatenus ſit ſubingerenda. Nihilominus tamen qui cuperet ex data duratione Crepuſculi trigonometrice haurire depreſſionem Solis ſub Horizonte, & viciſſim ex data depreſſione durationem Crepuſculi, ſequentibus poterit Propoſitionibus uti.

PROPOSITIO PRIMA.

Datis Elevatione Poli, & Duratione Crepuſculi Æquinoctialis invenire Solis depreſſionem pro conſtituendo Almucantaratho ad reliquas Crepuſculi durationes reperiendas in Cæteris Parallelis Solaribus. (fig. 17.)

SIt Meridianus PÆL. Æquator ÆÆ, cui Poli P, & L. Horizon HCO. Sol M in Æquatore conſtitutus, & ſub Horizonte depreſſus, per quem tranſit Circulus Azimuthalis ZMN, Circulus Declinationis PML, & Almucantarathum TT Horizonti parallelum. Unde Arcus Æquatoris CM erit Duratio Crepuſculi Æquinoctialis.

Hinc Triangulum conſurgit AMC rectangulum in A, & datis Hypotenuſa MC, hoc eſt duratione Crepuſculi Æquinoctialis in gr. & min. converſa, & Angulo MCA complemento ſcilicet Elevationis Poli, quæritur crus ei oppoſitum AM, ſeu Solis depreſſio ſub Horizonte, & fiat

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſin. durat. Crepuſc. Æquin. MC..............	L.	
Ita ſin. Ang. MCA, ſeu ſin. 2. Elev. Pol...........	L. 2.	
Ad ſin. Depreſſionis Solis AM....................	L.	

Atque Almucantarathum TT conſtituitur tamquam Horizon pro inveniendis Crepuſculis in reliquis Parallelis.

PRO-

PROPOSITIO SECUNDA.

Datis Elevatione Poli, & Depreſſione Solis ſub Horizonte in Æquatore conſtituti invenire Durationem Crepuſculi. (fig. 17.)

Sit eadem Hypotheſis ut in præced. & in eodem Triangulo MAC rectangulo in A, datis Angulo MCA, ſeu complemento Elevationis Poli, & crure oppoſito AM, ſeu depreſſione Solis quæritur Hypotenuſa CM, Duratio, ſcilicet Crepuſculi Æquinoctialis hac Analogia.

Ut Radius	R.L.	o
Ad ſec.2.Anguli MCA, ſeu ſec. Elev.Po.	R.L.2	
Ita ſin. cruris AM depreſſionis Solis	L.	
Ad ſin. Hypotenuſæ MC	L.	

Quæ converſa in horas & min. temporis dabit durationem Crepuſculi quæſitam.

PROPOSITIO TERTIA

Datis Elevatione Poli, Declinatione Solis, & Duratione Crepuſculi in gr. & min. in quovis Parallelo Solari; invenire Depreſſionem Solis ſub Horizonte pro conſtituendo Almucantaratho ad reliquas Crepuſculi durationes reperiendas in cæteris Parallelis. (Altera fig. 9.)

Sit Meridianus PÆL Æquator ÆCÆ, cujus Poli P & L. Horizon HCO, cujus Poli Z ſuperus, & N inferus ſeù Nadir, Sol S ſub Horizonte depreſſus in Parallelo RSV, & in Almucantaratho FSF, & per quem tranſit Circulus Azimuthalis ZSN, & Declinationis Circulus PSL. Sit etiam alter Circulus declinationis PBL tranſiens per B communem ſectionem Paralleli RBV cum Horizonte HBO. Preterea ſit Arcus ſeminocturnus in gr. & min. VSB, ſeu ÆDG (per 11. c. 1. h.) inventus, à quo ſemper dematur Arcus SB, ſeu DG, qui eſt data duratio Crepuſculi in gr. & min. ut remaneat DÆ, valor Anguli SLN,

SLN,ſeu DLÆ,qui eſt Diſtantia Solis à Meridiano infero LNO.

In Triangulo igitur Sphærico SLN datis duobus Lateribus LN quod eſt complementum Elevationis Poli, & SL diſtantia Solis à Polo depreſſo L, atque Angulo comprehenſo SLN, hoc eſt diſtantia Solis à Meridiano infero, quæritur Baſis SN, ſivè potius illius complementum SA, quod eſt Solis depreſſio ſub Horizonte ſequenti Artificio.

Latus minus majori addatur, & ab eo dematur, ut fiat ſemiſumma, & ſemidifferentia Laterum, & Angulus comprehenſus biſecetur, & fiat.

Ut ſinus ſemiſummæ Laterum	R.L.
Ad ſinum ſemidifferentiæ eorum	L.
Sic Tangens 2. ſemiang. compreh. SLN........	M.2.
Ad Tang. ſemidiffer. Angulor. Baſis............	M

Et ut ſin. 2. ſemiſummæ Laterum	R.L.2
Ad ſinum 2. ſemidiff. eorum	L.2.
Sic Tangens 2. ſemiang. compreh. SLN..........	M.2.
Ad Tangentem ſemiſummæ Ang. baſis	M

Deindè ut ſin. ſemidiff. Angulor. baſis...........	R.L.
Ad ſin. ſemiſummæ Angulor. baſis	L.
Sic Tangens ſemidiffer. Laterum	M.
Ad Tangentem Semibaſis NS......................	M

Duplicetur, & erit integra Baſis, cujus complementum eſt AS, ſeu depreſſio quæſita.

PROPOSITIO QUARTA

Datis Elevatione Poli, Declinatione Solis, ac ejus depreſſione ſub Horizonte, invenire ejus Diſtantiam à Meridiano infero (altera fig. 9.)

INtelligantur omnia ut in præced. prop. In Triangulo igitur SLN datis tribus lateribus, LN quod eſt complementum elevationis Poli; SN quod eſt complementum depreſſionis da-

tæ

tæ AS,& LS ſeu diſtantia Solis à Polo depreſſo L,quæritur Angulus SLN, cujus valor DÆ, qui eſt Diſtantia Solis à Meridiano infero LNO; Unde ſic procedendum.

Addantur tria Latera, ut ex eorum ſumma fiat ſemiſumma,ex qua dematur latus SN oppoſitum Angulo quęſito,complementum, nempè, Depreſſionis Solis, & reliquum erit differentia myſtica, ac fiat.

Ut Radius	R.L.	
Ad ſinum unius cruris SL	L.	
Ita ſinus alterius cruris LN	L.	
Ad ſinum quartum	L.	
Et ut ſinus quartus	R.L.	
Ad ſinum ſemiſummę omnium Laterum	L.	
Ita ſinus differentię myſticæ	L.	
Ad ſinum ſeptimum	2.L.2.	
Dimidium erit ſemiangulus ....gr.00.00.	L.2.	

Duplicetur ....gr.00.00.
Et erit integer angulus quęſitus ....gr.00.00.

PROPOSITIO QUINTA.

Datis Elevatione Poli, Declinatione Solis, & ejus depreſſione ſub Horizonte, invenire durationem Crepuſculi in quocumque Solari Parallelo (fig.eadem)

QUæratur (per 11.c.1. h.) Arcus ſeminocturnus BSV, ſeu GÆ, a quo dematur SV, ſeu DÆ valor Anguli SLN,hoc eſt Diſtantia Solis à Meridiano Infero (per pręced.) inventa; reliquum erit Arcus DG, ſeu SB, qui in horas, & min, temporis converſus dabit durationem Crepuſculi quęſitam.

Tabula Singulorum Dierum totius Anni correſpondentium Gradibus Signorum Cœleſtium Fclypticæ.

	♈	♉	♊				♎	♏	♐				
	Ma.	Ap.	Maj	Jul.	Au.	Sep	Sep	Oct	No	Jan.	Feb	Ma.	
0.	20.	20.	21.	22.	22.	22.	22.	22.	21.	20.	19.	20.	30.
1.	21.	21.	22.	21.	21.	21.	23.	23.	22.	19.	18.	19.	29.
2.	22.	22.	23.	20.	20.	20.	24.	24.	23.	18.	17.	18.	28
3.	23.	23.	24.	19.	19.	19.	25.	25.	24.	17.	16.	17.	27.
4.	24.	24.	25.	18.	18.	18.	26.	26.	25.	16.	15.	16.	26.
5.	25.	25.	26.	17.	17.	17.	27.	27.	26.	15.	14.	15.	25.
6.	26.	26.	27.	16.	16.	16.	28.	28.	27.	14.	13.	14.	24.
7.	27.	27.	28.	15.	15.	15.	29.	29.	28.	13.	12.	13.	23.
8.	28.	28.	29.	14.	14.	14.	30.	30.	29.	12.	11.	12.	22.
9.	29.	29.	30.	13.	13.	13.	Oct	31.	30.	11.	10.	11.	21.
10.	30.	30.	31.	12.	12.	12.	2.	No.	De.	10.	9.	10.	20.
11.	31.	Maj	Jun.	11.	11.	11.	3.	2.	2.	9.	8.	9.	19.
12.	Ap.	2.	2.	10.	10.	10.	4.	3.	3.	8.	7.	8.	18.
13.	2.	3.	3.	9.	9.	9.	5.	4.	4.	7.	6.	7.	17.
14.	3.	4.	4.	8.	8.	8.	6.	5.	5.	6.	5.	6.	16.
15.	4.	5.	5.6.	7.	7.	7.	7.	6.	6.	5.	4.	5.	15.
16.	5.	6.	7.	6.	6.	6.	8.	7.	7.	4.	3.	4.	14.
17.	6.	7.	8.	5.	5.	5.	9.	8.	8.	3.	2.	3.	13.
18.	7.	8.	9.	4.	4.	4.	10.	9.	9.	2.	Feb	2.	12.
19.	8.	9.	10.	3.	3.	3.	11.	10.	10.	Jan.	31.	Ma.	11.
20.	9.	10.	11.	2.	2.	2.	12.	11.	11.	31.	30.	29.	10.
21.	10.	11.	12.	Jul.	Au.	Sep	13.	12.	12.	30.	29.	28.	9.
22.	11.	12.	13.	30.	31.	31.	14.	13.	13.	29.	28.	27.	8.
23.	12.	13.	14.	29.	30.	30.	15.	14.	14.	28.	27.	26.	7.
24.	13.	14.	15.	28.	29.	29.	16.	15.	15.	27.	26.	25.	6.
25.	14.	15.	16.	27.	28.	28.	17.	16.	16.	26.	25.	24.	5.
26.	15.	16.	17.	26.	27.	27.	18.	17.	17.	25.	24.	23.	4.
27.	16.	17.	18.	25.	26.	26.	19.	18.	18.	24.	23.	22.	3.
28.	17.	18.	19.	24.	25.	25.	20.	19.	19.	23.	22.	21.	2.
29.	18.	29.	20.	23.	24.	24.	21.	20.	20.	22.	21.	20.	1.
30.	19.	20.	21.	22.	23.	23.	22.	21.	21.	21.	20.	19.	0.
	Ap.	Maj	Jun	Jun	Jul.	Au.	Oct	No.	De.	De.	Jan.	Feb	
				♋	♌	♍				♑	♒	♓	

Tabula Declinationum ſingulorum Graduum Signorum Cœleſtium ab Æquatore.

	♈ ♎ G. M.	♉ ♏ G. M.	♊ ♐ G. M.	
0	0. 0.	11.30.	20.12.	30
1	0.24.	11.51.	20.25.	29
2	0.48.	12.12.	20.37.	28
3	1.12.	12.33.	20.49.	27
4	1.36.	12.53.	21. 0.	26
5	2. 0.	13.13.	21.11.	25
6	2.23.	13.33.	21.21.	24
7	2.47.	13.53.	21.32.	23
8	3.11.	14.13.	21.42.	22
9	3.35.	14.32.	21.51.	21
10	3.58.	14.51.	22. 0.	20
11	4.22.	15.10.	22. 9.	19
12	4.45.	15.28.	22.17.	18
13	5. 9.	15.47.	22.25.	17
14	5.32.	16. 5.	22.32.	16
15	5.55.	16.23.	22.39.	15
16	6.19.	16.40.	22.46.	14
17	6.42.	16.57.	22.52.	13
18	7. 5.	17.14.	22.58.	12
19	7.28.	17.31.	23. 3.	11
20	7.50.	17.47.	23. 7.	10
21	8.13.	18. 3.	23.12.	9
22	8.35.	18.19.	23.15.	8
23	8.58.	18.34.	23.19.	7
24	9.20.	18.49.	23.22.	6
25	9.42.	19. 4.	23.24.	5
26	10. 4.	19.18.	23.26.	4
27	10.26.	19.32.	23.28.	3
28	10.47.	19.46.	23.29.	2
29	11. 9.	19.59.	23.30.	1
30	11.30.	20.12.	23.30.	0
	♍ ♓	♌ ♒	♋ ♑	

Tabula qua Gradus, min. & ſecunda Æquat. in Horas, min. ſecun. &c. Temporis convertuntur.

G.	H.M.	G.	H.M.	G.	H.M.
M	M. S.	M	M. S.		
S.	S. T.	S.	S. T.		
1	0. 4	31	2. 4	70.	4.40
2	0. 8	32	2. 8	80.	5.20
3	0.12	33	2.12	90.	6. 0
4	0.16	34	2.16	100.	6.40
5	0.20	35	2.20	110.	7.20
6	0.24	36	2.24	120.	8. 0
7	0.28	37	2.28	130.	8.40
8	0.32	38	2.32	140.	9.20
9	0.36	39	2.36	150.	10. 0
10	0.40	40	2.40	160.	10.40
11	0.44	41	2.44	170.	11.20
12	0.48	42	2.48	180.	12. 0
13	0.52	43	2.52	190.	12.40
14	0.56	44	2.56	200.	13.20
15	1. 0	45	3. 0	210.	14. 0
16	1. 4	46	3. 4	220.	14.40
17	1. 8	47	3. 8	230.	15.20
18	1.12	48	3.12	240.	16. 0
19	1.16	49	3.16	250.	16.40
20	1.20	50	3.20	260.	17.20
21	1.24	51	3.24	270.	18. 0
22	1.28	52	3.28	280.	18.40
23	1.32	53	3.32	290.	19.20
24	1.36	54	3.36	300.	20. 0
25	1.40	55	3.40	310.	20.40
26	1.44	56	3.44	320.	21.20
27	1.48	57	3.48	330.	22. 0
28	1.52	58	3.52	340.	22.40
29	1.56	59	3.56	350.	23.20
30	2. 0	60	4. 0	360.	24. 0

Tabula qua Horę, min. &c. Temporis in Grad. min. &c. Æquatoris reſolvuntur.

H.	G.	M	G.M.	M	G.M.
		S.	M. S.	S.	M. S.
		T.	S. T.	T.	S. T.
1	15.	1	0.15.	31	7.45
2	30.	2	0.30.	32	8. 0
3	45.	3	0.45.	33	8.15
4	60.	4	1. 0.	34	8.30
5	75.	5	1.15.	35	8.45
6	90.	6	1.30.	36	9. 0
7	105.	7	1.45.	37	9.15
8	120.	8	2. 0.	38	9.30
9	135.	9	2.15.	39	9.45
10	150.	10	2.30.	40	10. 0
11	165.	11	2.45.	41	10.15
12	180.	12	3. 0.	42	10.30
13	195.	13	3.15.	43	10.45
14	210.	14	3.30.	44	11. 0
15	225.	15	3.45.	45	11.15
16	240.	16	4. 0.	46	11.30
17	255.	17	4.15.	47	11.45
18	270.	18	4.30.	48	12. 0
19	285.	19	4.45.	49	12.15
20	300.	20	5. 0.	50	12.30
21	315.	21	5.15.	51	12.45
22	330.	22	5.30.	52	13. 0
23	345.	23	5.45.	53	13.15
24	360.	24	6. 0.	54	13.30
		25	6.15.	55	13.45
		26	6.30.	56	14. 0
		27	6.45.	57	14.15
		28	7. 0.	58	14.30
		29	7.15.	59	14.45
		30	7.30.	60	15. 0

	Gr. 37.	Altitudo	Poli	Gr. 38.			
	Se ♈ midi	♉ urnus	♊	Se ♈ midi	♉ urnus	♊	
	Se ♎ minoc	♏ turnus	♐	Se ♎ minoc	♏ turnus	♐	
	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	H. M.	
0	6. 0.	6.35.	7. 4	6. 0.	6.37.	7. 7.	30
1	6. 1.	6.36.	7. 5.	6. 1.	6.38.	7. 8.	29
2	6. 3.	6.37.	7. 6	6. 3.	6.39.	7. 8.	28
3	6. 4.	6.39.	7. 7	6. 4.	6.40.	7. 9.	27
4	6. 5.	6.40.	7. 8	6. 5.	6.41.	7.10.	26
5	6. 6.	6.41.	7. 8.	6. 7.	6.42.	7.10.	25
6	6. 7.	6.42.	7. 9.	6. 8.	6.43.	7.11.	24
7	6. 8.	6.43.	7. 9.	6. 9.	6.44.	7.12.	23
8	6.10.	6.44.	7.10.	6.10.	6.46.	7.12.	22
9	6.11.	6.45.	7.10.	6.11.	6.47.	7.13.	21
10	6.12.	6.46.	7.11.	6.12.	6.48.	7.14.	20
11	6.13.	6.47.	7.11.	6.14.	6.49.	7.14.	19
12	6.14.	6.48.	7.12.	6.15.	6.50.	7.15.	18
13	6.15.	6.49.	7.12.	6.16.	6.51.	7.15.	17
14	6.17.	6.50.	7.13.	6.18.	6.52.	7.16.	16
15	6.18.	6.51.	7.13.	6.19.	6.53.	7.16.	15
16	6.19.	6.52.	7.14.	6.20.	6.54.	7.16.	14
17	6.21.	6.53.	7.14.	6.21.	6.55.	7.17.	13
18	6.22.	6.54.	7.14.	6.22.	6.56.	7.17.	12
19	6.23.	6.55.	7.15.	6.23.	6.57.	7.17.	11
20	6.24.	6.56.	7.15.	6.25.	6.58.	7.18.	10
21	6.25	6.57.	7.15.	6.26.	6.59.	7.18.	9
22	6.26	6.58.	7.16.	6.27.	7. 0.	7.18	8
23	6.27.	6.59.	7.16.	6.29.	7. 1.	7.19.	7
24	6.28.	7. 0.	7.16.	6.30.	7. 2.	7.19.	6
25	6.29.	7. 1.	7.16.	6.31.	7. 3.	7.19.	5
26	6.31.	7. 1.	7.16.	6.32.	7. 3.	7.19.	4
27	6.32.	7. 2.	7.16.	6.33.	7. 4.	7.19.	3
28	6.33.	7. 3.	7.16.	6.34.	7. 5.	7.19.	2
29	6.34.	7. 3.	7.17.	6.36.	7. 6.	7.19.	1
30	6.35.	7. 4.	7.17.	6.37.	7. 7.	7.19.	0
	Se ♍ midi	♌ urnus	♋	Se ♍ midi	♌ urnus	♋	
	Se ♓ minoc	♒ turnus	♑	Se ♓ minoc	♒ turnus	♑	

Tabula Angulorum Verticalium pro horis Italicis, & Babylonicis Solaribus ad altitud. Poli gr. 38.

Ital.	♋ G.M.	♌ ♊ G.M.	♍ ♉ G.M.	♎ ♈ G.M.	♏ ♓ G.M.	♐ ♒ G.M.	♑ G.M.	Bab.
24	30.B 24	25.B 59	14.B 39	0.A 0	14.A 39	25.A 59	30.A 24	24
23	21. 38	17. 7	5. 36	9. 22	24. 18	35. 48	40. 15	1
22	13. 23	8.B 40	3.A 36	19. 34	35. 18	47. 6	51. 36	2
21	5.B 7	0.A 8	13. 53	31. 37	48. 23	60. 20	64. 44	3
20	4.A 3	10. 18	26. 40	46. 50	64. 11	75.✱ 30	79.✱ 29	4
19	15. 52	24. 0	44. 28	66. 29	82.✱ 29	88. 7	84. 56	5
18	34. 49	46. 12	70. 26	90.✱ 0	78. 18	71. 55	69. 46	6
17	72. 36	84. 48	77.✱ 17	66. 29	50. 28	57. 9	56. 0	7
16	56.✱ 15	53.✱ 20	49. 23	46. 50	45. 17	44. 23	44. 3	8
15	26. 50	28. 0	30. 2	31. 37	32. 43	33. 27	33. 43	9
14	11. 14	12. 59	16. 24	19. 34	22. 6	23.* 55	24.* 37	10
13	0.A 39	2.A 16	5.A 44	9. 22	12.* 38			11
12	8.B 4	6.B 44	3.B 37	0.B 0				12
11	16. 16	15. 11	12. 39	9.* 22				13
10	24. 36	23. 55	22.* 6					14

Tabula Altitudinum Solis pro horis ſupradictis.

24	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	24
23	10. 37	10. 59	11. 37	11. 46	11. 8	10. 8	9. 39	1
22	21. 52	22. 31	23. 26	23. 12	21. 23	19. 0	17. 53	2
21	33. 32	34. 17	35. 5	33. 52	30. 12	26. 1	24. 7	3
20	45. 20	46. 3	46. 11	43. 2	36. 47	30.✱ 28	27.✱ 46	4
19	56. 58	57. 21	55. 50	49. 34	40.✱ 11	32. 6	28. 15	5
18	67. 42	67. 5	62.✱ 17	52.✱ 0	39. 47	29. 44	25. 44	6
17	74. 55	72. 7	63. 0	49. 34	35. 35	24. 37	20. 20	7
16	73.✱ 8	68.✱ 46	57. 36	43. 2	28. 26	17. 8	12. 43	8
15	64. 6	59. 45	48. 28	33. 52	19. 14	7. 56	3. 31	9
14	52. 57	48. 39	37. 37	23. 12	8. 45	2.* 26	6.* 48	10
13	11. 12	36. 57	26. 1	11. 46	2.* 31			11
12	29. 24	25. 10	14. 13	60. 0				12
11	17. 52	13. 34	2. 31	11.* 46				13
10	6. 48	2. 26	8.* 45					14

Tabula Angulorum Verticalium pro horis Italicis Civilibus ad ſemihoram, & Babylonicis ad altitud. Poli gr.38.

Ital.	♋ G.M.	♌ ♊ G.M.	♍ ♉ G.M.	♎ ♈ G.M.	♏ ♓ G.M.	♐ ♒ G.M.	♑ G.M.	Bab.
23	25.B 56	21.B 31	10.B 6	4.A 38	19.A 23	30.A 46	35.A 12	1
22	17. 30	12. 56	1. 4	14. 18	29. 36	41. 16	45. 45	2
21	9. 20	4.B 24	8.A 31	25. 17	41. 31	53. 30	57. 58	3
20	0.B 42	4.A 55	19. 49	38. 44	55. 56	67. 44	71. 58	4
19	9.A 25	16. 27	34. 43	56. 4	73. ✠ 6	83. ✠ 38	87. ✠ 16	5
18	23. 53	33. 28	56. 17	77. ✠ 55	87. 52	79. 53	77. 12	6
17	50. ✠ 23	63. ✠ 13	86. ✠ 22	77. 55	69. 6	64. 17	62. 40	7
16	80. 28	72. 40	62. 14	56. 4	52. 31	50. 30	49. 48	8
15	38. 51	38. 49	38. 46	38. 44	38. 43	38. 43	38. 42	9
14	18. 2	19. 41	22. 43	25. 17	27. 14	28. 33	29.* 3	10
13	5.A 35	7.A 18	10. 49	14. 18	17. 16	19.* 30		11
12	3.B 52	2.B 23	0.A 58	4.A 38	8.* 7			12
11	12. 12	10. 59	8.B 7	4.* 38				13
10	20. 23	19. 30	17.* 16					14
9	29.B 3	28.* 33						15

Tabula Altitudinum Solis pro horis ſupradictis.

23	5. 12	5. 25	5. 46	5. 54	5. 40	5. 12	4. 58	1
22	16. 11	16. 42	17. 31	17. 33	16. 24	14. 46	13. 58	2
21	27. 41	28. 22	29. 18	28. 40	26. 1	22. 46	21. 18	3
20	39. 26	40. 10	40. 45	38. 42	33. 50	28. 35	26. 17	4
19	51. 12	51. 47	51. 16	46. 43	38. 56	31. 42	28. 26	5
18	62. 32	62. 31	59. 37	51. 23	40. 43	31. 8	27. 23	6
17	72. 4	70. 30	63. 28	51. 23	38. 5	27. 33	23. 19	7
16	75. 21	71. 26	60. 58	46. 43	32. 18	21. 6	16. 42	8
15	69. 8	64. 43	53. 22	38. 42	24. 1	12. 41	8. 23	9
14	58. 41	54. 19	43. 12	28. 40	14. 6	2. 50	1.* 39	10
13	47. 7	42. 53	31. 53	17. 33	3. 10	7.* 57		11
12	35. 19	31. 5	20. 8	5. 54	8.* 21			12
11	23. 37	19. 21	8. 21	5.* 54				13
10	12. 17	7. 54	3.* 10					14
9	1. 39	2.* 50						15

Tabula Angulorum Verticalium pro horis Judaicis ad altitudinem Poli gr. 38.

Mat.	♋ G.M.	♌ ♊ G.M.	♍ ♉ G.M.	♎ ♈ G.M.	♏ ♓ G.M.	♐ ♒ G.M.	♑ G.M.	Vel.
12	30.B 24	25.B 59	14.B 39	0.A 0	14.A 39	25.A 59	30.A 24	12
1	19. 31	15. 31	4. 42	9. 22	23. 17	33. 52	37. 57	11
2	9. 47	5. 29	5.A 34	19. 34	32. 55	42. 42	46. 23	10
3	0.A 47	5.A 31	17. 25	31. 37	44. 7	52. 43	55. 50	9
4	14. 15	19. 56	33. 6	46. 50	57. 25	64. 4	66. 23	8
5	37. 34	44. 7	56. 30	66. 29	72. 55	76. 39	77. 55	7
6	90. 0	90. 0	90. 0	90. 0	90. 0	90. 0	90. 0	6

Tabula Altitudinum Solis pro horis ſupradictis.

12	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	12
1	13. 27	13. 8	12. 49	11. 46	10. 2	8. 20	7. 38	11
2	26. 59	26. 51	25. 50	23. 12	19. 24	15. 54	14. 27	10
3	41. 22	40. 51	38. 34	33. 52	27. 42	22. 23	20. 15	9
4	55. 38	54. 30	50. 20	43. 2	34. 27	27. 26	24. 42	8
5	68. 41	66. 28	59. 39	49. 34	38. 54	30. 41	27. 32	7
6	75. 30	72. 12	63. 30	52. 0	40. 30	31. 48	28. 30	6

Tabula Angulorum Verticalium pro horis Aſtronomicis ad altitudinem Poli gr. 38.

12	90.A 0	90.A 0	90.A 0	90.A 0	90.A 0	90.A 0	90.A 0	12
11	44. 15	49. 40	59. 12	66. 29	71. 5	73. 41	74. 34	1
10	20. 51	25. 57	36. 43	46. 50	54. 12	58. 43	60. 17	2
9	7.A 28	11. 38	21. 15	31. 37	40. 7	45. 43	47. 44	3
8	2.B 18	1.A 11	9.A 40	19. 34	28. 24	34. 37	36. 55	4
7	10. 44	7.B 42	0.B 3	9. 22	18. 19	24.A 57	27.A 27	5
6	18. 55	16. 10	9. 6	0.A 0	9.A 6	*	*	6
5	27.B 27	24.B 57	18*B 19	9.*B 22	*			7

Tabula altitudinum Solis pro horis ſupradictis.

12	75. 30	72. 12	63. 30	52. 0	40. 30	31. 48	28. 30	12
11	70. 40	67. 58	60. 18	49. 34	38. 33	30. 7	26. 55	1
10	60. 38	58. 33	52. 20	43. 2	33. 6	25. 20	22. 22	2
9	49. 11	47. 21	41. 59	33. 52	25. 3	18. 5	15. 24	3
8	37. 21	35. 37	30. 35	23. 12	15. 16	9. 3	6. 39	4
7	25. 38	23. 50	18. 49	11. 46	4. 26	1.* 13	3.* 21	5
6	14. 13	12. 16	7. 3	0. 0	7.* 3			6
5	3. 21	1. 13	4.* 26	11.* 46				7

Tabula Angulorum Verticalium pro Horis Aſtronomicis cum pa tibus decimilleſimis unius minuti ad altitudinem Poli gr.38.

Mat.	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑	Veſp.
	G.M.*p. d.*	G.M.*p.d.*	G.M.*p. d.*	G.M.*p. d.*	G.M.*p. d.*	G.M.*p. d.*	G.M.*p. d.*	
12	90. 0.0000	90. 0.0000	90. 0.0000	90. 0.0000	90. 0.0000	90. 0.0000	90. 0.0000.	12
11	44.A 14.4277	49.A 39.4158	59.A 12.6334	66.A 28.8169	71.A 4.6917	73.A 41.5281	74.A 33.8230.	1
10	20. 51.6930	25. 56.4056	36. 42.7144	46. 50.3586	54. 12.5626	58. 43.4490	60. 16.6848.	2
9	7. 28.1320	11. 37.0787	21. 15.1326	31. 37.1403	40. 6.5764	45. 43.6538	47. 43.9250.	3
8	2.B 18.0914	1. 10.9329	9. 39.9558	19. 34.0727	28. 23.6942	34. 36.9637	36. 54.6014.	4
7	10. 44.6751	7.B 42.0553	0.B 3.4999	9. 22.0494	18. 18.7166	24.* 56.7387	27.* 27.6254.	5
6	18. 54.8007	16. 10.1990	9. 6.5165	0. 0.0000	9.* 6.5165			6
5	27. 27.6250	24. 56.7395	18. 18.7325	9.B 22.0494	0.* 3.4987			7
4	36.* 54.6026	34.* 36.9648	*	*				8

Tabula Altitudinum Solis pro Horis ſupradictis cum partibus decimilleſimis.

Mat.	♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑	Veſp.
12	75. 30.0000	72. 12.1049	63. 30.0232	52. 0.0000	40. 29.9768	31. 47.8951	28. 30.0000.	12
11	70. 39.1210	67. 57.7618	60. 17.9596	49. 33.9935	38. 32.7096	30. 6.8758	26. 54.3870.	1
10	60. 36.8484	58. 32.7638	52. 19.4630	43. 2.0635	33. 5.5370	25. 19.3770	22. 21.2922.	2
9	49. 9.3322	47. 21.1428	41. 58.3244	33. 51.7748	25. 2.4904	18. 4.7355	15. 23.3216.	3
8	37. 21.5992	35. 37.2510	30. 55.2048	23. 12.2372	15. 16.1298	9. 2.5362	6. 39.3522.	4
7	25. 37.6956	23. 49.7466	18. 49.2316	11. 46.0900	4. 25.3490	1.* 12.8816	3.* 21.0772.	5
6	14. 12.6635	12. 16.5015	7. 3.0408	0. 0.0000	7.* 3.0408			6
5	3. 21.0672	1. 12.8826	4.* 25.4238	11.* 46.0900	18.* 49.2298			7
4	6.* 39.0982	9.* 2.5344						8

APPENDIX

De quadam Curva Semicirculo inſcripta, cujus ope inveniuntur duæ mediæ continuè proportionales inter quaſcumque datas extremas.

CElebratiſſimum eſt Problema Deliacum duplicationis Cubi, cujus geometrica ſolutio hucuſq; per tot ſæcula conclamata fuit. Hippocrates Chius primus fuit qui notavit: Si inter duas Lineas, quarum una eſſet alterius dupla invenirentur duæ Mediæ continuè proportionales, haberetur ſolutio Problematis; quemadmodum enim per unam mediam ſuperficies Planæ quæcumque in data proportione augentur, vel minuuntur ob duplicatam rationem, ita etiam in Corporibus id ipſum per duas medias efficitur propter rationem triplicatam. Hujus autem inventionis Meditatio plurimos exagitavit Mathematicos, & non ſemel etiam me ad diſcrimen licet imparem, incitavit: at ſicut ſæpè ad optatam ſolutionem aditum tentavi, ita etiam ſemper, ut ingenuè verum fatear, me cognovi deluſum. Nihilominus tamen quamdam Curvam ſemicirculo inſcriptam inveni, & quæ per plurima puncta geometricè inventa, ducitur, cujus adminiculo inveniri poſſunt duę medię continuè proportionales inter quaſcumq; datas extremas. Unum eſt quod adverſus talem Curvam objici poteſt, quod, nempè, cum per plura puncta ducatur, nequit unico ductu regula, & circino deſcribi, atque adeò non erit in toto rigore geometrica; quod cum ita ſit, poteram ab hujus Curvę promulgatione me abſtinere, vel maximè quia tot Pręclariſſimi Viri, ſimilia, & varia jam abundè pręſtiterunt. Hoc autem, ut reor, non debet me culpę obnoxium reddere: Poſt tot enim Viros, Pappum, Philonem byſantium, Platonem, Erathoſthenem, Dioclem, & alios quam plurimos, quos Taquettus (Sch. pr. 13. L. 6. Eucl.) Dechales (curſu Math. t. 2. L. 3. p. 24. & ſeq. Geometr. pract.) & Abbas Maurolicus (Archim. Siracuſani Monumenta Math. pr. 26. & ſeq. f. 14. edit. Panormitan. 1585.) referunt, etiam Carteſius abſq. dedecore eamdem tutudit incudem, qui ſuum inſtrumentum attulit à P. Taquetto loco cit. laudatum, quamvis Pro-

Problematis ſolutio per Organum præſertim valdè compoſitum non cenſeatur rigoroſè geometrica ut notat Dechales loco ſupra citato pr. 29. Non ergo mihi probro dabitur, qui Telam eamdem retexuerim: Exemplum Tyronibus fortè tribuam, ut nihil intentatum relinquant, ad inveniendum id quod majoribus difficultatibus implicatur; ſic enim etſi metam non feriant, ſæpè tamen, ut non procul à ſigno ſint eorum conatus, eveniet; Sicut mihi contigit, ut hæc mea Curva conſtructione ſimpliciſſima ſit, & uſu facilis.

Curvæ igitur conſtructio erit: In ſemicirculo (fig. 54.) AENB, ſi ducatur BE, & ex E perpendicularis EF, & centro B Arcus FG, & ex G perpendicularis GH erunt quatuor continuè proportionales, AB, EB, FB, ſeu GB, & HB; Nam (per 8. L. 6. Eucl.) AB *ad* EB *ut* EB *ad* FB, ſeu GB, cum hæ duæ ſint ex conſtruct. æquales, & (per 2. L. 6. Eucl.) EB *ad* FB *ut* FB, ſeu GB: *ad* HB.

Eodem modo ſi ducatur BI, & ex I perpendicularis Ik, & centro B Arcus KL, & ex L perpendicularis LM oſtendetur eſſe quatuor continuè proportionales AB, IB, kB, ſeu LB, & MB.

Pariformiter etiam erunt quatuor continuè proportionales AB, NB, OB, ſeu PB, & QB.

Hoc modo quærantur in hoc ſemicirculo plurimæ proportionales, quaternæ, & quaternæ, quibus (jungendo puncta A, G, L, P, &c.) generatur curva AGLPB.

Supponatur ergo in ſemicirculo (fig. 55.) ARB deſcripta Curva ATB & proponantur extremæ (fig. 56.) CV, XV inter quas inveniendæ ſunt duæ mediæ proportionales: Super CV, conſtitue quodcumq; Triangulum COV, & fiat OB parallela rectæ VC, & æqualis rectæ AB; ex B ducatur B *a* parallela rectæ OV, quæ ſecat OC (ſi opus fuerit productam) in *a* & ex *a* ducatur *ab* parallela rectæ CV quæ ſecat OV (ſi opus fuerit productam) in *b*. Deinde ducatur OX infinita, quæ ſecat *ab* in *d*; Tum (fig. 55. & 56.) ex AB abſcinde DB, quæ ſit æqualis rectæ *db* & ex D erige perpendicularem DT quæ ſecat curvam in T; & ex B per T ducatur BR & ex R perpendicularis RS, translatis autem BR, BT, in *br bt* & ductis O *r*, O *t* erunt quæſitæ mediæ VZ, VY inter datas CV, XV.

Demonſtratur. Ex generatione Curvæ ATB ſunt quatuor continuè proportionales AB, RB, TB, DB; ergo ſunt etiam quatuor continuè proportionales *ab*, *rb*, *tb*, *db*, quæ

ſunt ipſis ex conſtructione æquales; ſed CV, YV, ZV, XV ſunt (per 2.Coroll.4. L.6.Eucl. apud Taquet) proportionales ipſis *ab*, *rb*, *tb*,*db*:Nam ſi CY *ad* VY ut *ar* ad *rb*, erit etiam componendo (per 18. L.5.) CV *ad* YV ut *ab* ad *rb*; & ſimiliter erit de reliquis,hoc eſt YV ad ZV ut *rb* ad*tb*;& ZV ad XV ut *tb* ad *db*; ergo etiam CV, YV,ZV,XV ſunt quatuor continuè proportionales. Quod erat demonſtrandum.

F I N I S.

fol.	lin.	*Errata*	*Correcta*
4.	20.	Lineam Mendianam	Lineam Meridianam
13.	7.	Deelinationem	Declinationem
26.	2.	Dato in grado, & min.	Dato in grad.& min.
31.	7.	velut ſæpius	Vel ut ſæpius
61.	2.	Cum Orizonte	Cum Horizonte
64.	12.	Quod eſt complementum	Qui eſt complementum
79.	18.	Quod eſt complementum	Qui eſt complementum
83.	20.	In ſeguenti Tabella	In ſequenti Tabella
127.	12.	Et per ejus Tangentem	Si per ejus Tangentem
133.	20.	ſemerp eſt idem	Semper eſt idem

Digitized by Google

INDEX

Capitum, Propoſitionum &c. quæ in hoc Opuſculo continentur.

Horographia Trigonometricè pertractata. Cap. 1. *De his quæ omnibus Horologiis ſunt communia.* *fol.* 1.

Prop. 1. *Dato quovis puncto in Eclyptica, in quo ſit Sol conſtitutus invenire illius Diſtantiam à proximo Æquinoctio.* *fol.* 2.

Prop. 2. *Datis maxima Eclypticæ obliquitate, ac Solis diſtantia à proximo Æquinoctio invenire ejus Declinationem.* *fol.* 3.

Prop. 3. *Lineam Meridianam ſolo Umbræ indicio in Horizontali Plano invenire.* *fol.* 4.

Prop. 4. *Altitudinem Solis quovis temporis momento ſolo Umbræ indicio in Horizontali Plano invenire.* *fol.* 6.

Prop. 5. *Datis in Plano Horizontali Linea Meridiana & Verticali primario invenire umbræ indicio Angulum Verticalem quovis temporis momento.* *fol.* 7.

Prop. 6. *Datis in Plano Horizontali Linea Meridiana & Verticali primario invenire angulum azimuthalem, Horam Aſtronomicam, & Mundani Poli elevationem.* 10.

Prop. 7. *Data Solis altitudine Meridiana, aliquo inſtrumento capta, Poli elevationem invenire.* 13.

Prop. 8. *Data Declinatione Solis, qualibet anni die, & ignoto temporis momento, invenire ſub duabus Umbris ſucceſſivè in Plano Horizontali projectis elevat. Poli.* 14.

Prop. 9. *Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis quolibet anni die, & ignoto momento extra proximum Meridiei tempus invenire Umbræ indicio in Plano Horizontali angulum azimuthalem & Verticalem, Verticale primarium, & Lineam Meridianam.* 20.

Prop. 10. *Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis invenire in Horizontali plano, indicio Umbræ Horam Aſtronomicam.* 22.

Prop. 11. *Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis, invenire Arcum ſemidiurnum, & ſeminocturnum cujuſcunq;*

Paralleli Solaris. 23.

Prop. 12. *Dato in gr. & min. Arcu ſemidiurno cujuſcumq; Solaris Paralleli, invenire Diſtantias horarias pro ſingulis horis Aſtronomicis in dato Parallelo.* 24.

Prop. 13. *Dato in gr. & min. Arcu ſemidiurno cujuſcumq; Solaris Paralleli, invenire diſtantias horarias pro ſingulis horis antiquis, ſeu Judaicis in dato Parallelo.* 26.

Prop. 14. *Dato in gr. & min. Arcu ſemidiurno cujuſcumq; Solaris Paralleli, invenire diſtantias horarias pro ſingulis horis tum Italicis tum Babylonicis in dato Parallelo.* 27.

Prop. 15. *Datis Elevatione Poli, Declinatione Solis ejuſq; diſtantia horaria, in quolibet Solari Parallelo, & pro qualibet hora cujuſcumq; Horologii, invenire ejus angulum azimuthalem; & conſequenter Verticalem, atque illius altitudinem ſupra Horizontem, aut ſub eo depreſſionem.* 31.

Prop. 16. *Datis elevatione Poli, & diſtantia Solis horaria in Æquatore centraliter conſtituti, invenire Solis angulum azimuthalem, & conſequenter Verticalem, atque ejus altitudinem ſupra Horizontem, aut ſub eo depreſſionem.* 34.

Prop. 17. *Datis Elevatione Poli, & Declinatione Solis in circulo horæ ſextæ Aſtronomicæ centraliter conſtituti, invenire ejus angulum azimuthalem, & conſequenter Verticalem, atq; ejus altitudinem aut depreſſionem ſupra, aut ſub Horizonte.* 36.

Prop. 18. *Datis elevatione Poli, & declinatione Solis invenire tum ejus altitudinem ſupra Horizontem, aut ſub eo depreſſionem, tum horam Aſtronomicam, qua Sol pervenerit ea die ad Verticale primarium.* 37.

Caput 2. *De Sciaterico Horizontali.* 39.

Prop. 1. *Datis angulis Verticalibus, & altitudinibus Solis ad ſingula Signorum initia, invenire latit. & longit. Umbrarum pro ſingulis punctis horariis cujuſcumq; Sciaterici, ſeu Horologii Horizontalis.* 39.

Prop. 2. *Datis latitudinibus, & longitudinibus Umbrarum pro ſingulis horis cujuſcumq: Horologii lineas horarias in Sciaterico Horizontali deſcribere.* 43.

Prop. 3. *Longitudines terreſtres ſeu Meridianos inſigniorum locorum, & Civitatum in Horizontali Sciaterico Aſtronomico deſcribere.* 46.

prop. 4.

Prop.4. *In Horizontali Sciaterico, in quo cujuſvis generis Horologium ſit delineatum, Parallelum Solarem, ad aliquem datum celebrem diem indicandum, vel etiam integrum Kalendarium deſcribere.* 48.

Prop.5. *In Horizontali Sciaterico Aſtronomico Semiterraquei Mappam Geographicam gnomonice deſcribere.* 50.

Prop.6. *Dato quovis angulo azimuthali SZP, elevatione Poli OP, atque omnium punctorum in Eclyptica declinationibus, invenire Solis diſtantias à Vertice, dum ipſe fuerit in dati anguli azimutho centraliter conſtitutus.* 51.

Prop.7. *In Aulæ, vel Templi Horizontali pavimento rectam ducere, in qua Solis radius per aliquod ſublime tecti, ſeu fornicis foramen tranſiens, Æquinoctia, Signorum initia, Tropicos, Menſes dieſq; omnes totius anni deſignet.* 52.

Prop.8. *Dato arcu ſemidiurno, Horologiorum diverſi generis horas reciprocè convertere.* 53.

Caput 3. *De Sciaterico Verticali.* 60.

Lemma. *Tot horæ ſeù puncta horaria in quolibet plano Verticali recipiuntur quot in linea horizontali ejuſdem ſunt puncta ſeu extremitates communium ſectionum plani Verticalis cum circulis azimuthalibus.* 60.

Prop.1. *Quænam recipiantur horæ, & quę non in planis verticalibus non declinantibus.* 61.

Prop.2. *Datis angulis Verticalibus ad ſingula Signorum initia, & ad ſingulas horas cujuſcumq; Horologii, quæ in plano quovis verticali non declinante recipiuntur, Umbrarum condere latitud. pro ſingulis punctis horariis.* 63.

Prop.3. *Datis latitudinibus Umbrarum pro ſingulis punctis horariis quæ in quovis plano Verticali non declinante recipiuntur, & altitudinibus Solis, Umbrarum condere longitudines pro iiſdem punctis.* 66.

Prop.4. *Datis latitudinibus, & longitudinibus Umbrarum pro ſingulis punctis horariis cujuſcumq. Horologii, lineas horarias in quovis plano Verticali non declinante deſcribere.* 68.

Prop.5. *Quænam recipiantur horæ, & quæ non? in planis Verticalibus declinantibus.* 71.

Prop.6. *Datis angulis Verticalibus ad ſingula Signorum initia, & ad ſingulas horas cujuſcumq; Horologii, quæ in*

pla-

Digitized by Google

plano Verticali declinante, alias datæ declinationis recipiuntur, umbrarum condere latitudines pro ſingulis punctis horariis. 77.

Prop. 7. *Datis umbrarum latitudinibus, & altitudinibus Solis pro ſingulis punctis horariis, quæ in quovis plano Verticali declinante recipiuntur, condere longitudines pro iiſdem punctis.* 85.

Prop. 8. *Datis latitudinibus, & longitudinibus umbrarum pro ſingulis punctis horariis cujuſcumq; Horologii lineas horarias in quovis plano Vertic. declinante deſcribere.* 85.

Prop. 9. *Lucente Sole qualibet anni die, ac ignoto temporis momento, ſolo umbræ indicio in quovis plano Verticali, ſive declinante, ſive non projectæ, invenire Solis altitudinem ſupra Horizontem;* 88.

Prop. 10. *Lucente Sole, data qualibet anni die, ac ignoto temporis momento, invenire ex duabus ſucceſſivè Gnomonis umbris in quovis plano Verticali projectis elevationem Poli.* 89.

Prop. 11. *Lucente Sole, data qualibet anni die, ac ignoto temporis momento, ſolo umbræ indicio, in quovis plano Verticali projectæ, angulum azimuthalem, & Verticalem invenire.* 90.

Prop. 12. *Lucente Sole, data qualibet anni die, ac ignoto temporis momento, ſolo umbræ indicio in quovis plano Verticali projectæ invenire horam Aſtronomicam.* 91.

Prop. 13. *Lucente Sole qualibet anni die, ac ignoto temporis momento, ſolo umbræ indicio in quovis plano Verticali projectæ, invenire plani aſpectum, & declinationem in gr. & min.* 91.

Caput 4. *De Sciatericis inclinatis.* 101.

Prop. 1. *Inclinationem plani, & lineam Horizontalem in plano inclinato invenire.* 102.

Prop. 2. *Quænam recipiantur horæ in plano inclinato ſive declinante, ſive non.* 103.

Prop. 3. *Datis angulis Verticalibus ad ſingula Signorum initia, & ad ſingulas horas cujuſcumq; Horologii, invenire diſtantiam Solis à Meridiana plani inclinati non declinantis pro ſingulis punctis horariis, eorumque umbrarum ſitum dextrum, aut ſiniſtrum reſpectu Horographi planum*

aſpi-

aſpicientis. 104.
Prop.4. *Datis angulis Vertic. ad ſingula Signorum initia, & ad ſingulas horas cujuſcumq; Horologii invenire diſtantiam Solis à Meridiana plani inclinati declinantis pro ſingulis punctis horariis earumq; umbrarum ſitum dextrum, aut ſiniſtrum.* 107.
Prop.5. *Data plani inclinatione, & altitudine, aut depreſſione Solis ſupra, aut ſub Horizonte Regionis, invenire Arcum ſemilluminationis ejuſdem plani inclinati.* 115.
Prop.6. *Data inclinatione plani; Lucente Sole, invenire etiam ignoto temporis momento diſtantiam Solis à Meridiana ejuſdem plani.* 117.
Prop.7. *Lucente Sole qualibet anni die, ac etiam ignoto temporis momento, invenire in quovis plano inclinato, ejuſdem aſpectum, & declinationem in gr. & min.* 118.
Prop.8. *Datis inclinatione, & aſpectu ſive declinatione plani inclinati, atque Poli altitudine ſupra Horizontem Regionis, invenire Mundani Poli altitudinem ſupra planum inclinatum.* 129.
Prop.9. *Datis diſtantia Solis à Meridiana cujuſcumq; plani inclinati, ejuſq; inclinatione, nec non altitudine Solis ſupra Horizontem Regionis, invenire planiverticalem angulum, & planaltitudinem Solis ſupra planum inclinatum pro quovis horario puncto cujuſcumq; Horologii.* 134.
Prop.10. *Datis angulis planiverticalibus, & Solis planaltitudinibus pro ſingulis horis cujuſcumq; Horologii, invenire latitudines, & longitudines umbrarum pro ſingulis punctis horariis in plano inclinato deſignandis.* 139.
Prop.11. *Data inclinatione plani, lucente Sole qualibet anni die, etiam ignoto temporis momento, & unico dato extremo umbræ puncto in plano inclinato dumtaxat ſive declinante, ſive non, invenire* 1. *Planaltitudinem, ſeu altitudinem Solis ſupra planum inclinatum.* 2. *Angulum planiverticalem, & planazimuthalem, ejuſq; ſpeciem, hoc eſt, acutum, aut obtuſum.* 3. *Altitudinem Solis ſupra Horizontem Regionis.* 4. *Angulum Verticalem.* 5. *Diſtantiam Solis à Meridiana plani inclinati, &* 6. *Tandem ipſius plani aſpectum aut declinationem in gr. & min.* 147.
Prop.12. *Sciatericum inclinatum Organica methodo conſtruere.*

re. 161.

Caput 5. *De Sciatericis Portatilibus.* 164.

Prop.1. *In convexa Cylindri ſuperficie Sciatericum Solare Verticale ad datam Poli elevationem deſcribere.* 164.

Prop.2. *In plana Tabulæ ſuperficie Sciatericum Solare ad datam Poli elevationem deſcribere.* 166.

Prop.3. *Annulum armillarem conſtruere, ſive in Annulo armillari Sciatericum Aſtronomicum univerſale ad omnem Poli elevationem deſcribere.* 170.

Prop.4. *In plana Tabulæ ſuperficie Sciatericum Aſtronomicum univerſale rectilineum deſcribere ad omnem Poli elevationem, quæ gradum* 66.30. *non excedit.* 172.

Caput 6. *De Sciaterico Catoptrico.* 177.

Prop.1. *Catoptricum Sciatericum in interiori Conclavis ſuperficie deſcribere.* 177.

Prop.2. *Solius Horologii Horizontalis adminiculo Sciatericum Catopricum in interiori Cubiculi ſuperficie deſcribere.* 177.

Prop.3. *In interiori Cubiculi pariete, tecto, aut fornice Catoptricum Sciatericum arte mirifica momento temporis effingere, & iterum ad nutum abolere; iterumq; ad placitum nullâ penicillo ducta lineâ pingere. Proponitur à P. noſtro Maignano Catoptr. horar. pr.*82. 188.

Caput 7. *De Sciaterico Dioptrico.* 190.

Prop.1. *In obſcuro Cubiculo Horologium Dioptricum Solis radio refracto per ſemilentem intromiſſo, depingere, in quo umbratici Gnomonis umbra horas deſignabit* 190.

Prop.2. *In Sphæra Vitrea Sciatericum Dioptricum deſcribere.* 191.

Digreſſio de Crepuſculis. 191.

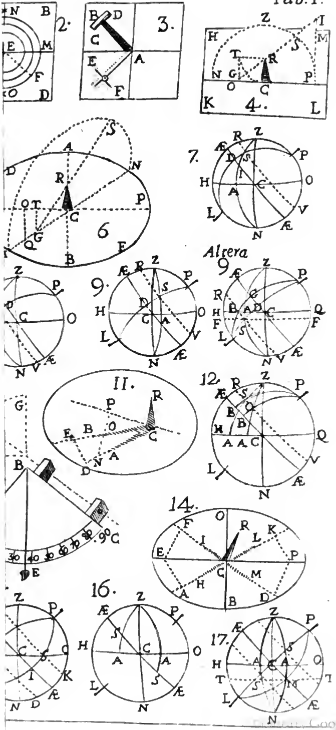
Prop.1. *Datis elevatione Poli, & duratione Crepuſculi Æquinoctialis invenire Solis depreſſionem pro conſtituendo Almucantaratho ad reliquas Crepuſculi durationes reperiendas in cæteris parallelis Solaribus.* 204.

Prop.2. *Datis Elevatione Poli, & depreſſione Solis ſub Horizonte in Æquatore conſtituti, invenire durationem Crepuſculi.* 205.

Prop.3. *Datis elevatione Poli, declinatione Solis, & duratione Crepuſculi in gr. & min. in quovis Parallelo ſolari, inve-*

invenire depreſſionem Solis ſub Horizonte pro conſtituendo Almucantaratho *ad reliquas Crepuſculi durationes reperiendas in cæteris Parallelis.* 205.
Prop.4. *Datis elevatione Poli, declinatione Solis, ac ejus depreſſione ſub Horizonte, invenire ejus diſtantiam à Meridiano infero.* 206.
Prop.5. *Datis elevatione Poli, declinatione Solis, & ejus depreſſione ſub Horizonte, invenire durationem Crepuſculi in quocumq; ſolari Parallelo.* 207.
Tabula ſingulorum dierum totius anni corriſpondentium gradibus ſignorum Cæleſtium Eclypticæ. 208.
Tabula declinationum ſingulorum Graduum Signorum *Caleſtium ab Æquatore.* 209.
Tabula qua gr. min. & ſec. Æquatoris in horas, min. ſec. &c. Temporis convertuntur. 210.
Tabula qua horæ, min. &c. Temporis in gr.min.&c.Æquatoris reſolvuntur. 210.
Tabula Arc. *ſemidiurn. Boreal., vel ſeminocturn.* A*uſtral. ad altitud. Poli gr.37. & gr.38.* 211.
Tabula A*ngulorum Verticalium pro horis Italicis, & Babylonicis* Solaribus *ad altitud.* Poli *gr.38.* 212.
Tabula altitud. Solis *pro horis ſupradictis.* 212.
Tabula A*ngulorum Verticalium pro horis Italicis Civilibus ad ſemihoram, & Babylonicis ad altitud.* Po. *gr.38.* 213.
Tabula altitud. Solis *pro horis ſupradictis.* 213.
Tabula A*ngulorum Verticalium pro horis Judaicis ad altitudinem* Poli *gr.38.* 214.
Tabula A*ltitud.* Solis *pro horis ſupradictis* 214.
Tabula A*ngulorum Verticalium pro horis* A*ſtronomicis ad altitudinem* Poli *gr.* 38. 214.
Tabula A*ltitud. Solis pro horis ſupradictis.* 214.
Tabula A*ngulorum Verticalium pro horis* A*ſtronomicis cum partibus decimilleſimis unius minuti ad Altit.*Po.*gr.*38.215
Tabula altitudinum Solis *pro horis ſupradictis cum partibus decimilleſimis.* 215.
Appendix. *De quadam curva ſemicirculo inſcripta, cujus ope inveniuntur duæ mediæ continuè proportionales inter quaſcumq; datas extremas.* 216.

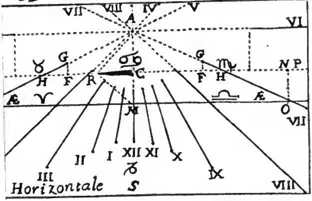
Tab:I.



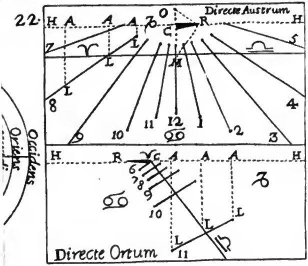
Digitized by Google

Digitized by Google

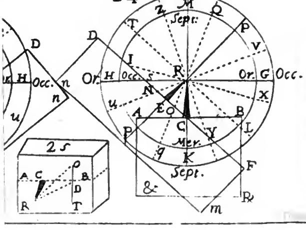
19



22



24

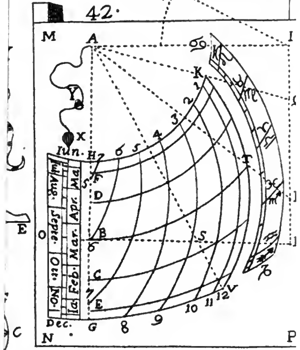


25

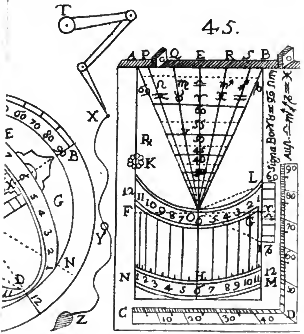
Digitized by Google

Tabula 4

42.



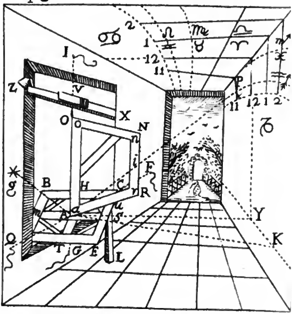
45.



Digitized by Google

Tabula 5.

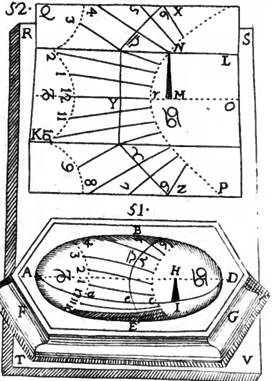
48.



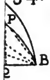




52.

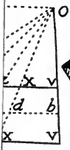


54.



55.





Digitized by Google

005651682

Digitized by Google

KONSERVIERT DURCH
ÖSTERREICHISCHE FLORENZHILFE
WIEN 1967

Digitized by Google